

03560.002945



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

TETSUYA OHASHI ET AL.

Application No.: 09/990,369

Filed: November 23, 2001

For: LIQUID EJECTION HEAD AND
METHOD OF MANUFACTURING
THE LIQUID EJECTION HEAD

Examiner: N.Y.A.

Group Art Unit: 2861

April 12, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
APR 17 2002
TECHNOLOGY CENTER 2860

2861

6
Priority
open
R.B.
10/2/03

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
is a certified copy of the following foreign application:

2000-365434, filed November 30, 2000

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by

telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

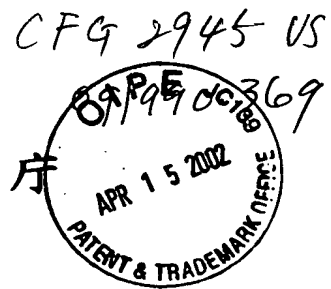
El P. Diame
Attorney for Applicants

Registration No. 29 296

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 251091 v 1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年11月30日

出願番号
Application Number:

特願2000-365434

出願人
Applicant(s):

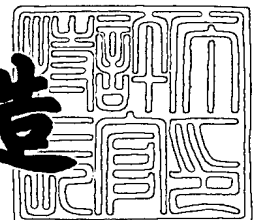
キヤノン株式会社

RECEIVED
APR 17 2002
TECHNOLOGY CENTER 2800

2001年12月21日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3110608

【書類名】 特許願

【整理番号】 4360017

【提出日】 平成12年11月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/14

【発明の名称】 液体吐出ヘッドおよび液体吐出ヘッドの製造方法

【請求項の数】 24

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 大橋 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小泉 寛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 井利 潤一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 小山 修司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 笠本 雅己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社

社内

【氏名】 井手 大策

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体吐出ヘッドおよび液体吐出ヘッドの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体を吐出する吐出口に連通する開口液流路が複数並置され、該複数の開口液流路のそれぞれには、前記吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子と、該熱エネルギー発生素子に対向して配され気泡の生成に伴って変位する自由端を有する可動部材と、が設けられた液体吐出ヘッドであって、

前記複数の開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に、前記吐出口に対応する箇所が閉じられた少なくとも 1 つの閉口液流路が設けられていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 2】 前記閉口液流路が、前記開口液流路の両端側に設けられている請求項 1 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 3】 前記熱エネルギー発生素子が形成された素子基板と、前記素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面に接合され、前記開口液流路に対応する部位に複数の前記吐出口が形成された吐出口プレートとを有する請求項 1 または 2 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 4】 前記天板が、前記各液流路に対応し、かつ、前記端面との同一平面を 1 つの面とする補強部を有する請求項 3 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 5】 前記補強部が、前記各液流路と外部との連通を阻止する大きさである請求項 4 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 6】 液体を吐出する吐出口に連通する開口液流路が複数並置され、該複数の開口液流路のそれぞれには、前記吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子と、該熱エネルギー発生素子に対向して配され気泡の生成に伴って変位する自由端を有する可動部材と、が設けられた液体吐出ヘッドであって、

前記複数の開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に、前記吐出口に対応する箇所が閉じられた複数の閉口液流路が設けられ、該複数の閉口液流路のうちの前記開口液流路に近い側の一部の閉口液流路のみに流体抵抗

体が設けられていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 7】 前記流体抵抗体は、前記可動部材である請求項 6 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 8】 前記閉口液流路が、前記開口液流路の両端側に設けられている請求項 6 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 9】 前記エネルギー発生素子が形成された素子基板と、前記素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面に接合され、前記開口液流路に対応する部位に前記吐出口が形成された吐出口プレートをも有する請求項 6 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 10】 前記天板が、前記各液流路に対応し、かつ、前記端面との同一平面を 1 つの面とする補強部をも有する請求項 9 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 11】 前記補強部が、前記各液流路と外部との連通を阻止する大きさである請求項 10 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 12】 液体を吐出する吐出口に連通する開口液流路が複数並置され、該複数の開口液流路のそれぞれには、前記吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子が設けられた液体吐出ヘッドであって、

前記複数の開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に、前記吐出口に対応する箇所が閉じられた複数の閉口液流路が設けられ、該複数の閉口液流路のうちの前記開口液流路に近い側の一部の閉口液流路のみに流体抵抗体が設けられていることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項 13】 前記閉口液流路が、前記開口液流路の両端側に設けられている請求項 12 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 14】 前記エネルギー発生素子が形成された素子基板と、前記素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面に接合され、前記開口液流路に対応する部位に前記吐出口が形成された吐出口プレートをも有する請求項 12 または 13 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 15】 前記天板が、前記各液流路に対応し、かつ、前記端面との同一平面を 1 つの面とする補強部をも有する請求項 14 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 1 6】 前記補強部が、前記各液流路と外部との連通を阻止する大きさである請求項 1 5 に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項 1 7】 穴に連通する液流路が複数並置され、該複数の液流路のそれぞれには、前記穴に連通する吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子が設けられた液体吐出ヘッドの本体を提供する工程と、

前記液体吐出ヘッドの本体と複数の前記穴の数より少ない数の前記吐出口が設けられた吐出口プレートとを、前記穴の一部と前記吐出口とが連通する様に接合することにより、前記複数の液流路を、前記吐出口に連通する開口液流路と、該開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に設けられた、前記吐出口に対応する箇所が前記吐出口プレートによって閉じられた閉口液流路と、に成す工程と、

を含むことを特徴とする液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 1 8】 前記閉口液流路内を流れる流体に対して抵抗となる流体抵抗体が設けられた、少なくとも 1 つの前記閉口液流路を、前記開口液流路と、前記流体抵抗体が設けられている前記閉口液流路以外の前記閉口液流路との間に形成する工程を含む請求項 1 7 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 1 9】 前記流体抵抗体として、前記閉口液流路の、液体に気泡を発生させる気泡発生領域に、気泡の成長に伴い変位する自由端を有する可動部材を形成する工程を含む請求項 1 8 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2 0】 前記閉口液流路を、前記開口液流路の両端側に形成する工程を含む請求項 1 7 ないし 1 9 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2 1】 前記エネルギー発生素子が形成された素子基板と、前記素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面との同一平面を 1 つの面とする補強部を、前記天板の前記閉口液流路に対応している部位に形成する工程を含む請求項 1 9 ないし 2 0 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2 2】 前記補強部を、前記液流路と外部との連通を阻止する大き

さに形成する工程を含む請求項 2 1 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2 3】 前記ヘッド本体の端面側からの吸引により、前記開口液流路内に液体を充填する充填工程を含む請求項 1 9 ないし 2 2 のいずれか 1 項に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【請求項 2 4】 前記充填工程後、少なくとも前記閉口液流路内の前記エネルギー発生素子にエネルギーを印加する工程とを含む請求項 2 3 に記載の液体吐出ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクなどの液体を吐出口から吐出して液滴を形成して記録動作を行う液体吐出装置に用いられる液体吐出ヘッドおよび液体吐出ヘッドの製造方法に関する。なお、本発明の液体吐出ヘッドは、一般的なインクジェット記録装置のほか、複写機、通信システムを有するファクシミリ、記録部を有するワードプロセッサなどの装置、さらには、各種処理装置と複合的に組み合わされた産業用記録装置に適用することができる。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

プリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置は、画像情報に基づき被記録媒体上にドットパターンからなる画像を記録していくよう構成されている。このような記録装置は、その記録方式により、インクジェット方式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザビーム式等に分けることができ、そのうちインクジェット式はインクジェットヘッドを備え、そのヘッドは液路に液体であるインクを吐出させるために利用される吐出エネルギーを発生するエネルギー変換手段を有し、インクをインク供給口から液室を介して上記液路に導き、ここでインクにエネルギー変換手段から与えられた吐出エネルギーによりインクを飛翔液滴として被記録媒体に向けて飛翔させ、その着弾により記録が行われるよう構成されている。中でも熱エネルギーを利用してインクを吐出するインクジェットヘッドは、記録用のインク滴を吐出して飛翔液滴を形成するためのインク吐出口を高密度に配列することが可

能であるほか全体的にコンパクト化も容易であること等の利点があるため実用化されている。また近年においては高速記録の要求からインクジェットヘッドに配列されるノズル数も多ノズル化されるようになってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらインクジェット方式では液体であるインクを取り扱うために、インク振動により吐出ノズル内のメニスカス振動を大きく乱し画像品位の劣化を発生させることがある。特に高密度に多ノズル配列されたインクジェットヘッドにおいては単位時間あたりのインク移動量が多いため、吐出が停止された時のタンク系のインクの前方（ヘッド側）へ移動しようとする慣性力も大きくなり、この慣性力により流路に正圧がかかりメニスカスが飛び出した状態になる。このときに次の記録信号が入ると小さなインク滴が飛び散る、いわゆるスプラッシュ状の印字になってしまう。

【0004】

図17はインクジェットヘッドで所定の吐出をしたときの吐出パルスに対するインク流路内の圧力振動波形を示した図であり、図18は図17中のA区間（吐出開始前）、B区間（吐出動作中）、C区間（吐出停止直後）のメニスカスの様子を示すノズル断面図である。図17に示すように吐出停止後の流路内の圧力振動振幅aが大きく流路内圧が正圧になっており、この振動が次の吐出時のメニスカス振動を乱すことになる。詳しくは図17中のA期間では図18（A）に示すように安定したメニスカスMを形成しており、この状態でB期間のように吐出動作（ヒータ353のパルス駆動）を行うと図18（B）のように良好な液滴350を生じる。そして吐出を停止した直後のC期間に入ると、吐出口351に向けての液移動の慣性により液流路352内圧力が大きく正圧となり、図18（C）に示すように吐出口形成面に盛り上がった状態でメニスカスMが形成されたり、最悪は吐出口351よりインクが垂れ落ちる。したがって、前述したように図18（C）の状態では次の吐出を開始すると小さなインク滴が飛び散り、良好に画像形成を行えない。

【0005】

このような現象を解決する方法として、フィルタ径やインク流路の変さらにより流抵抗調整を行いメニスカス振動を抑制することも行われている。しかし流抵抗を大きく設定すると吐出ノズルへのインク供給（リフィル）が間に合わなくなり吐出時に十分な吐出量を得られないために濃度不足を起こしたり、また流抵抗を小さくするとインクの供給は間に合うがメニスカス振動の振幅は逆に抑えられなくなり、設計範囲はかなり限定されてしまう。

【 0 0 0 6 】

そこで本発明は、液体の吐出に伴う液体振動による液体吐出特性の低下を抑制する液体吐出ヘッドおよび液体吐出ヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明の液体吐出ヘッドは、液体を吐出する吐出口に連通する開口液流路が複数並置され、該複数の開口液流路のそれぞれには、前記吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子と、該熱エネルギー発生素子に対向して配され気泡の生成に伴って変位する自由端を有する可動部材と、が設けられた液体吐出ヘッドであって、

前記複数の開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に、前記吐出口に対応する箇所が閉じられた少なくとも1つの閉口液流路が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

上記の通り構成された本発明の液体吐出ヘッドは、吐出口に連通する開口液流路の少なくとも一端側に、吐出口に対応する箇所が閉じられた少なくとも1つの閉口液流路が設けられている。吐出口に対応する箇所が閉じられていることで外気と連通していないため、閉口液流路内には液体が流入しにくくなり、よって、閉口液流路内から、閉口液流路の後方に、すなわち、開口液流路の吐出口に対応する側とは反対側の、閉口液流路の端部側に、気泡が形成されることとなる。このような気泡が形成されることで、液体を吐出する際の液体振動を吸収するバッ

ファが液体吐出ヘッド内に形成されたこととなり、吐出口での液体のメニスカスの振動を抑制することができる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明の液体吐出ヘッドは、閉口液流路が、開口液流路の両端側に設けられているものであってもよい。

【 0 0 1 0 】

さらに、本発明の液体吐出ヘッドは、エネルギー発生素子が形成された素子基板と、素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面に接合され、開口液流路に対応する部位に複数の吐出口が形成された吐出口プレートを持するものであってもよい。

【 0 0 1 1 】

天板が、各液流路に対応し、かつ、端面との同一平面を1つの面とする補強部を持するものであってもよく、さらに、補強部が、各液流路と外部との連通を阻止する大きさであってもよい。この場合、補強部は吐出口プレートに接合されるヘッド本体の端面と同一平面を1つの面としているため、吐出口プレートの接合面が補強部の端面と同一平面を1つの面分だけ増加することとなり、吐出口プレートの接合強度をより確実なものとすることができる。

【 0 0 1 2 】

本発明の液体吐出ヘッドは、液体を吐出する吐出口に連通する開口液流路が複数並置され、該複数の開口液流路のそれぞれには、前記吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子と、該熱エネルギー発生素子に対向して配され気泡の生成に伴って変位する自由端を持する可動部材と、が設けられた液体吐出ヘッドであって、

前記複数の開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に、前記吐出口に対応する箇所が閉じられた複数の閉口液流路が設けられ、該複数の閉口液流路のうちの前記開口液流路に近い側の一部の閉口液流路のみに流体抵抗体が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記の通り構成された本発明の液体吐出ヘッドは、吐出口に連通する開口液流

路の少なくとも一端側に、吐出口に対応する箇所が閉じられた少なくとも1つの閉口液流路が設けられている。吐出口に対応する箇所が閉じられていることで外気と連通していないため、閉口液流路内には液体が流入しにくくなり、よって、閉口液流路内から閉口液流路の後方に気泡が形成されることとなる。このような気泡が形成されることで、液体を吐出する際の液体振動を吸収するバッファが液体吐出ヘッド内に形成されたこととなり、吐出口での液体のメニスカスの振動を抑制することができる。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の液体吐出ヘッドの流体抵抗体は、可動部材であってもよいし、本発明の液体吐出ヘッドは、閉口液流路が、開口液流路の両端側に設けられているものであってもよい。特に、流体抵抗体が可動部材の場合、可動部材が設けられた抵抗体付液流路内に液体が存在した状態で、エネルギー発生素子にエネルギーを印加して気泡を発生させ、さらに成長させようとした場合、可動部材が存在することで、抵抗体付液流路の後方に向かう、気泡の発生に伴って発生する圧力波であるバック波が抑制されることとなり、液流路後方への泡の移動が抑制され、抵抗体付液流路に隣接する吐出寄与液流路内への泡の混入による吐出不良の発生を防止することができる。

【 0 0 1 5 】

さらに、本発明の液体吐出ヘッドは、エネルギー発生素子が形成された素子基板と、素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面に接合され、開口液流路に対応する部位に吐出口が形成された吐出口プレートを有するものであってもよい。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の液体吐出ヘッドは、天板が、各液流路に対応し、かつ、端面との同一平面を1つの面とする補強部を有するものであってもよく、さらに、補強部が、各液流路と外部との連通を阻止する大きさであってもよい。

【 0 0 1 7 】

本発明の液体吐出ヘッドは、液体を吐出する吐出口に連通する開口液流路が複数並置され、該複数の開口液流路のそれぞれには、前記吐出口から液体を吐出す

るために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子が設けられた液体吐出ヘッドであって、

前記複数の開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に、前記吐出口に対応する箇所が閉じられた複数の閉口液流路が設けられ、該複数の閉口液流路のうちの前記開口液流路に近い側の一部の閉口液流路のみに流体抵抗体が設けられていることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

上記の通り構成された本発明の液体吐出ヘッドは、吐出口に連通する開口液流路の少なくとも一端側に、吐出口に対応する箇所が閉じられた少なくとも1つの閉口液流路が設けられている。吐出口に対応する箇所が閉じられていることで外気と連通していないため、閉口液流路内には液体が流入しにくくなり、よって、閉口液流路内から閉口液流路の後方に気泡が形成されることとなる。このような気泡が形成されることで、液体を吐出する際の液体振動を吸収するバッファが液体吐出ヘッド内に形成されたこととなり、吐出口での液体のメニスカスの振動を抑制することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の液体吐出ヘッドは、閉口液流路が、開口液流路の両端側に設けられているものであってもよい。

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の液体吐出ヘッドは、エネルギー発生素子が形成された素子基板と、素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面に接合され、開口液流路に対応する部位に吐出口が形成された吐出口プレートを有するものであってもよい。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の液体吐出ヘッドは、天板が、各液流路に対応し、かつ、端面との同一平面を1つの面とする補強部を有するものであってもよく、特に、補強部が、各液流路と外部との連通を阻止する大きさであってもよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の液体吐出ヘッドの製造方法は、穴に連通する液流路が複数並置され、

該複数の液流路のそれぞれには、前記穴に連通する吐出口から液体を吐出するために利用される熱エネルギーを発生して液体に気泡を生成させる熱エネルギー発生素子が設けられた液体吐出ヘッドの本体を提供する工程と、

前記液体吐出ヘッドの本体と複数の前記穴の数より少ない数の前記吐出口が設けられた吐出口プレートとを、前記穴の一部と前記吐出口とが連通する様に接合することにより、前記複数の液流路を、前記吐出口に連通する開口液流路と、該開口液流路の、前記並置された方向に関して少なくとも一端側に設けられた、前記吐出口に対応する箇所が前記吐出口プレートによって閉じられた閉口液流路と、に成す工程と、

を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

上記のとおりの本発明の液体吐出ヘッドの製造方法は、穴に連通する液流路が複数並置された液体吐出ヘッドの本体と、液体吐出ヘッドの穴の数より少ない数の吐出口が設けられた吐出口プレートとを、穴の一部と吐出口とが連通する様に接合する。このように、液体吐出ヘッドの本体に吐出口プレートを接合することのみで、複数の液流路を、吐出口に連通する開口液流路と、開口液流路の、並置された方向に関して少なくとも一端側に設けられた、吐出口に対応する箇所が吐出口プレートによって閉じられた閉口液流路とを形成する。このようにして形成された閉口液流路は、外気と連通していないため、閉口液流路内には液体が流入しにくくなり、よって、閉口液流路内から閉口液流路の後方に気泡が形成されることとなる。このような気泡が形成されることで、液体を吐出する際の液体振動を吸収するバッファが液体吐出ヘッド内に形成されることとなり、吐出口での液体のメニスカスの振動を抑制する液体吐出ヘッドを提供することができる。

【 0 0 2 4 】

また、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法は、閉口液流路内を流れる流体に対して抵抗となる流体抵抗体が設けられた、少なくとも1つの閉口液流路を、開口液流路と、流体抵抗体が設けられている閉口液流路以外の閉口液流路との間に形成する工程を含むものであってもよく、流体抵抗体として、閉口液流路の、液体に気泡を発生させる気泡発生領域に、気泡の成長に伴い変位する自由端を有する

可動部材を形成する工程を含むものであってもよい。

【 0 0 2 5 】

さらに、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法は、閉口液流路を、開口液流路の両端側に形成する工程を含むものであってもよい。

【 0 0 2 6 】

また、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法は、エネルギー発生素子が形成された素子基板と、素子基板に対向して接合される天板とからなるヘッド本体の端面との同一平面を1つの面とする補強部を、天板の閉口液流路に対応している部位に形成する工程を含むものであってもよく、特に、補強部を、液流路と外部との連通を阻止する大きさに形成する工程を含むものであってもよい。

【 0 0 2 7 】

また、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法は、ヘッド本体の端面側からの吸引により、開口液流路内に液体を充填する充填工程を含むものであってもよいし、充填工程後、少なくとも閉口液流路内のエネルギー発生素子にエネルギーを印加する工程とを含むものであってもよい。

【 0 0 2 8 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

(第1の実施形態)

図1は本実施形態の液体吐出ヘッドチップを搭載した液体吐出ヘッドユニットの模式図であり、図1(a)は分解斜視図、図1(b)は組み立てた状態の斜視図を示している。図2はこの液体吐出ヘッドユニットの部分断面正面図である。図3は、液体吐出ヘッドチップ部分の模式的断面図であり、図4は、液体吐出ヘッドチップ部分の一部破断図である。

【 0 0 2 9 】

この液体吐出ヘッドユニット1は、全体の土台となるアルミ製の土台板10と、その中央に直立し、正面から見てT字状になるように取り付けられているセラミック製の棒体20と、その両側面に接合されて設けられている2つのチップユニット30と、棒体20と2つのチップユニット30の上方に被せるようにして

接合されているステンレス製の前面キャップ 4 0 とを有している。

【 0 0 3 0 】

土台板 1 0 は、その上面の四隅に一段低くなっている部分を有している。この低くなっている部分のうち、正面側の 2 つの部分は、正面および側面に少し張り出しており、本体取付け基準 1 3 になっている。すなわち、この取付基準 1 3 の、左に張り出した端面は X 方向取付基準 1 3 x、正面に張り出した端面は Y 方向取付基準 1 3 y、上面は Z 方向取付基準 1 3 z として、それぞれ所定の面精度に加工されており、液体吐出ヘッドユニット 1 の、本体に対する位置決め基準として用いられる。土台板 1 0 には、後述するヘッドカートリッジへの取付け用の取付用穴 1 2 が、一段高くなった部分の四隅に土台板 1 0 を貫通して開口されている。土台板 1 0 の中央部には、ヘッドカートリッジの液体供給部が挿入される開口部 1 4 が設けられており、その前後の位置には枠体 2 0 の取り付け用のビス 2 4 が係合されるビス穴 1 1 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

枠体 2 0 には、上方に延びている中央部の前後に枠体取付用穴 2 1 が貫通して開口された板状の取付部が設けられている。枠体 2 0 はビス 2 4 を枠体取付用穴 2 1 に通して土台板 1 0 のビス穴 1 1 に係合させて締め付けることにより、土台板 1 0 上に接合されている。枠体 2 0 の中央部内には、下面から上方に延び、それぞれ左右の面に開口された液体供給口 2 2 に連通している少なくとも 2 つの液体供給路 2 3 が設けられている。液体供給路 2 3 の下面の開口部は、土台板 1 0 の開口部 1 4 内に位置している。枠体 2 0 の側面の、液体供給口 2 2 が設けられた部分にチップユニット 3 0 が接合されて設けられている。

【 0 0 3 2 】

チップユニット 3 0 は、液体吐出を行う液体吐出ヘッドチップ 3 1 と、それに電氣的に接続されており、駆動信号を伝達するフレキシブルケーブル 3 3 と、これらを支持する、アルミナからなるベースプレート 3 4 とから構成されている。

【 0 0 3 3 】

液体吐出ヘッドチップ 3 1 は、液体を加熱して発泡させる複数のヒータ（吐出エネルギー発生素子） 3 5 a が所定の間隔で複数並んで形成されており、またこれ

らのヒータ 3 5 a に信号を伝える不図示の電気配線などが形成されたヒータボード 3 5 を有している。ヒータボード 3 5 上には、各ヒータ 3 5 a 上を通る液流路 7 1 の側壁を形成する流路壁 3 5 c と、各液流路 7 1 に液体を供給する共通液室の側壁を形成する液室壁 3 5 d とが形成されており、これらの上に Si からなる天板 3 6 が貼り合わされている。天板 3 6 には共通液室に連通する液体受給口 3 6 a が貫通して開口されている。ヒータボード 3 5 e の、液室の外側まで下方に延びている部分にはパンプ 3 5 e が設けられており、それにフレキシブルケーブル 3 3 が接合され電氣的に接続されている。

【 0 0 3 4 】

各液流路 7 1 内には、図 3 および図 4 に示すように、ヒータ 3 5 a の上方に所定の間隔を置いて配置されるように片持梁状に支持されており、気泡の発生に起因して生じる圧力によって変位する可動部を有する、SiN からなる可動部材 3 5 b が形成されている。天板 3 6 には、可動部材 3 5 b の可動部から所定の間隔を置いて配置されるように液流路 7 1 内に突出しており、可動部材 3 5 b の変位を規制する変位規制部材 3 6 b が形成されている。このような可動部材 3 5 b および変位規制部材 3 6 b を設けることにより、ヒータ 3 5 a での気泡の発生によって生じる圧力を効果的に吐出口 3 2 a 側に導き、効率的に液体を吐出させるようにできるなどの利点を得られる。

【 0 0 3 5 】

ヒータボード 3 5 と天板 3 6 とによって形成されている液流路 7 1 の上方端部には、各液流路 7 1 に連通する吐出口 3 2 a が開口されているオリフィスプレート 3 2 が接合されている。オリフィスプレート 3 2 は、液体吐出面に液体が付着し滞留して液体吐出を妨げないように、良好な撥水性を有している。オリフィスプレート 3 2 の接合面には、各液流路に対応してその中に入り込むように突出している凸部 3 2 b が形成されている。このような凸部 3 2 b を設けることにより、液流路と吐出口 3 2 a とを精度よく位置決めすることができ、しかもオリフィスプレート 3 2 a の接合強度を高めることができる。

【 0 0 3 6 】

このオリフィスプレート 3 2 の上面図を図 5 に、また、図 5 に示す、オリフィ

スプレート 3 2 の a 部の透視拡大図を図 6 にそれぞれ示す。また、液体吐出ヘッドチップの模式的な正面図および模式的な上面断面図を図 7 に、図 7 の b 部拡大図を図 8 にそれぞれ示す。なお、図 7 では、閉口流路 7 0 は×印でその位置を示している。

【 0 0 3 7 】

オリフィスプレート 3 2 には、各液流路 7 1 の両端側それぞれ 7 本、計 1 4 本の液流路に対応する吐出口 3 2 a は形成されていない。すなわち、オリフィスプレート 3 2 に形成された吐出口 3 2 a の数は、各液流路 7 1 の数、すなわち、液体吐出ヘッドチップ 3 1 本体に形成されている穴の数よりも少ないため、これら両端側の各 7 本の液流路は大気に連通していない構成となり、液体の吐出には寄与しない閉口流路 7 0 が形成される。

【 0 0 3 8 】

次に、吐出口からの液体の吸引により、閉口流路の後方に気泡部が形成された状態の図 7 の b 部拡大図を図 9 に、液体吐出ヘッドユニットの回復動作を示す本実施形態のヘッドカートリッジの側断面図を図 1 0 に、ヒータの加熱により成長する気泡部 8 0 を示す図を図 1 1 にそれぞれ示す。

【 0 0 3 9 】

なお、図 8 の上面断面図では、液体吐出ヘッドチップ 3 1 の構成部材である液室壁 3 5 d、流路壁 3 5 c およびオリフィスプレート 3 2 をハッチングにより示したが、図 9、および図 1 1 の各上面断面図では、閉口流路 7 0 に形成された気泡部 8 0 に関して説明するため、液体吐出ヘッドチップ 3 1 の構成部材にはハッチングを施さず、気泡部 8 0 にハッチングを施している。

【 0 0 4 0 】

液体吐出ヘッドチップ 3 1 は、後述する製造工程において、吐出口 3 2 a からの吸引により液室 7 2 内および液流路 7 1 内を液体で充たされる。ここで、図 9 に示すように、液体吐出ヘッドチップ 3 1 に形成された複数の液流路 7 1 のうち、両端側の各 7 本の液流路 7 1、すなわち、オリフィスプレート 3 2 の吐出口 3 2 a が形成されていない部分に取り付けられることで大気に連通していない閉口流路 7 0 内には液体が流れ込みにくく、このため、閉口流路 7 0 内および閉口流

路 7 0 の後方に、ハッチングで示している気泡部 8 0 が形成される。この気泡部 8 0 は、吐出口 3 2 a でのメニスカス振動の原因となる液体振動を吸収するバッファとしての機能を有するものである。すなわち、もし、この気泡部 8 0 がなければ、液体振動は大気圧のかかった吐出口 3 2 a に形成された液体のメニスカスにかかり、メニスカス振動を起こすが、本実施形態の液体吐出ヘッドチップ 3 1 には、閉口流路 7 0 が設けられたことで形成された気泡部 8 0 が液体振動を吸収するため、液体のメニスカスには液体振動が伝達されなくなり、よって、メニスカス振動の発生を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

なお、液体の吐出に際して、外部から液体吐出ヘッドチップ 3 1 へと混入した空気により、必要以上に気泡部 8 0 が大きくなった場合は、図 1 0 に示すように、液体吐出ヘッドユニット 1 の吐出特性回復のための回復手段による吸引動作により、余分な気泡は吸引排出される。なお、図 1 0 に示すヘッドカートリッジは、内部に液体を収納する液体容器 6 1 を保持する液体容器ホルダ 6 0 に、液体吐出ヘッドユニット 1 が取り付けられたものであり、液体容器 6 1 から液体ヘッドチップ 3 1 への液体の供給は、液体導入路 6 3、液体供給部 6 2 を介してなされる。また、吸引キャップ 8 1 は、不図示の液体吐出装置に設けられた回復手段の構成要素であり、液体吐出ヘッドチップ 3 1 に当接してオリフィスプレート 3 2 の前面をキャッピングし、不図示のポンプ等の吸引手段で吸引することで、液流路 7 1 内および液室 7 2 内の不要な空気や、粘度の高くなった液体等を吸引するものである。

【 0 0 4 2 】

一方、気泡部 8 0 は、液室壁 3 5 d に密着することで安定して保持されているが、気泡部 8 0 の量が必要以上に減少して閉口流路 7 0 内に気泡部 8 0 が形成されていないような場合には、図 1 1 (a) に示すように、閉口流路 7 0 に設けられたヒータ 3 5 a を加熱して液体を蒸発させることで気泡部 8 0 を発生させる。そして、図 1 1 (b) に示すように、所望の量の気泡部 8 0 が形成されるまでヒータ 3 5 a を加熱することでバッファとして十分な体積の気泡部 8 0 とすることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、この閉口流路 7 0 に相当する液流路 7 1 内には、可動部材 3 5 b は設けられていない。これは、閉口流路 7 0 は液体の吐出に寄与しないことの他に、閉口流路 7 0 内の液体を加熱して効率よく、バッファとしての気泡部 8 0 の気泡を形成するためである。このため、可動部材 3 5 b に邪魔されることなく、気泡を発生させ、かつ、後方、すなわち、吐出口 3 2 a 側でなく、液室 7 2 の方へ成長させることができる。

【 0 0 4 4 】

上述した構成の液体吐出ヘッドチップ 3 1 とフレキシブルケーブル 3 3 とは、図 1 に示すように、ベースプレート 3 4 上に接合されてチップユニット 3 0 を構成している。そして、チップユニット 3 0 は、液体吐出ヘッドチップ 3 1 の液体受給口 3 6 a と棒体 2 0 の液体供給口 2 2 とが連通するように、棒体 2 0 の両側に接着剤によって接合されている。接着剤は、液体吐出ヘッドチップ 3 1 の、液体受給口 3 6 a が開口された面には塗布されおらず、この面の両側の面と、棒体 2 0 の側面の液体供給口 2 2 が設けられた面以外の箇所に塗布されている。チップユニットとしては、片側に黒 1 色、もう一方の側にイエロー、マゼンダ、シアンの 3 色の液体であるインクを吐出するものが配置されている。3 色のインクを吐出するヘッドチップでは、共通液室および液体受給口 3 6 a が各色用のもの毎に分けて設けられている。

【 0 0 4 5 】

フレキシブルケーブル 3 3 には、液体吐出ヘッドチップ 3 1 に接合された端部の反対側の端部に、本体側と電氣的に接続されるコンタクトパッド 3 3 a が形成されている。フレキシブルケーブル 3 3 は、TAB (Tape Automated Bonding) テープ上にプリント配線を形成して構成されたものであり、可撓性を有しており、ベースプレート 3 4 に沿って下方に延びた部分で曲げられ、コンタクトパッド 3 3 a が形成された端部が土台板 1 0 の上面に位置するように配置され、そこにホットメルトシート 1 5 によって接合されている。

【 0 0 4 6 】

前面キャップ 4 0 にはオリフィスプレート 3 2 の上方の位置に、オリフィスブ

レート32よりも狭い開口部41が設けられており、前面キャップ40の開口部41の縁が、オリフィスプレート32の四方の側辺が露出しないようにその上に位置している。前面キャップ40の上面はテフロンコーティングされており、オリフィスプレート32とほぼ同等の撥水性を有している。前面キャップ40の前後の面には、UV接着剤用穴42が設けられている。UV接着剤用穴42は、前面キャップ40の下面から延び、その中途の上端付近で部分的に幅が狭くなった狭窄部が設けられ、その狭窄部より先端側は広い幅を有する円形の部分になる形状を有している。UV接着剤用穴42の上端の円形の部分内にはUV接着剤43が塗布され固化されており、これによって、荷重が加わっても、固化されたUV接着剤43がUV接着剤用穴42の円形の部分の上側の縁および下側の狭窄部に引っ掛り、前面キャップ40が上下に動かないようになっている。前面キャップ40は、さらに、枠体20およびチップユニット32との間に注入された封止剤44によって固定されている。

【0047】

このように前面キャップ40は、オリフィスプレート32の周囲を覆い、またオリフィスプレート32よりも上方に突出しており、この状態でしっかりと固定されている。このような前面キャップ40を設けることにより、外部から吐出口32aを有するオリフィスプレート32に力が加わり、傷がついたり変形したりして液体吐出精度に影響が生じることを防止できる。また、前面キャップ40の上面に施されているテフロンコーティングは高い耐久性を有しており、多少の外力が加わっても撥水性が失われることはなく、経時劣化も少ない。

【0048】

次に、図12を参照して、上述した液体吐出ヘッドチップの製造方法について、また、図13を参照して上述した液体吐出ヘッドユニットの製造方法について説明する。

【0049】

まず、ヒータ35aが形成されたヒータボード35に可動部材35bを形成し、流路壁35cをフォトリソグラフィ技術により構成する。さらに、このヒータボード35に、予め位置合わせ用のヒータボード側アライメントマーク105を

形成しておく。流路壁 3 5 c は感光性樹脂で適宜選択可能であるが、今回はマイクロケミカル社製の NANOTMXP SU-8 (商品名) : ネガ型レジストを使用した。

【0050】

天板 3 6 は、シリコンの結晶方位が接着面に対して (1 0 0) で形成されたものを用いて液体受給部 3 6 a と液室 7 2 を異方性エッチングにより形成する。

【0051】

シリコン基板 (1 0 0) は、次の工程で作成され、両面をポリッシング加工する。

- ①方位加工したインゴットを切断し、ウエハ状にスライシングする。
- ②スライシングした後のウエハをラッピングする。
- ③ウエハ周辺を面取り加工する。
- ④ウエハを化学的腐食法によって表面処理する。
- ⑤両面同時、もしくは、片面ずつミラーポリッシング加工を行う。
- ⑥ウエハのクリーニングを行う。

【0052】

以上の工程を経て形成されたシリコン基板 (1 0 0) に熱酸化膜を形成する。その熱酸化膜をマスクとして利用して、液体受給部 3 6 a と液室 7 2 を形成する。熱酸化膜は、フォトリソグラフィ技術を利用して、パターニングを行う。熱酸化膜をパターニングした後、関東化学製の TMAH-22 (商品名) により温度 8 0 ℃ で異方性エッチングを行った。この異方性エッチングにより、液体受給部 3 6 a と液室 7 2 とが同時に形成される。これら液体受給部 3 6 a と液室 7 2 を形成する際に、ヒータボード 3 5 のヒータボード側アライメントマーク 1 0 5 にアライメントするマークである天板側アライメントマーク 1 0 1 も同時に形成しておく。

【0053】

次に、変位規制部材 3 6 b の下地部材 1 2 0 と変位規制部材 3 6 b とを天板 3 6 に形成する。この工程は、ドライフィルムレジストを使用してパターニングを行って形成する。まず、1 層目のドライフィルムを貼り付け、露光し、下地部材

1 2 0 の像を形成させ、2 層目のドライフィルムを貼り付け、露光し、変位規制部材 3 6 b の像を形成した後、現像することで、下地部材 1 2 0 および変位規制部材 3 6 b が形成される。

【 0 0 5 4 】

次に、ヒータボード 3 5 と天板 3 6 との接合に関して説明する。

【 0 0 5 5 】

まず、流路壁 3 5 c 上や液室壁 3 5 d 上に接着剤 1 1 5 を熱転写する。そして、UV 照射により接着剤 1 1 5 を活性化する。

【 0 0 5 6 】

次に、ヒータボード 3 5 を下側に、天板 3 6 が上側になるように不図示の位置合わせ装置にセットする。そして、ヒータボード 3 5 の下側から赤外線ランプ 1 1 9 により赤外線 1 0 7 を照射し、天板 3 6 の上側から IR 光学顕微鏡 1 1 0 により、ヒータボード側アライメントマーク 1 0 5 と天板側アライメントマーク 1 0 1 とを確認し、位置合わせしてから、加熱圧着によりヒータボード 3 5 と天板 3 6 とを貼り合わせる。なお、ヒータボード 3 5 と天板 3 6 とが貼り合わされて形成された液体吐出ヘッドチップ 3 1 は 1 回の製造工程において 1 つだけを形成するのではなく、複数のヒータボード 3 5 が形成されているヒータボード素板 5 0 (図 1 2 参照) と、複数の天板 3 6 が形成されている天板素板 5 1 (図 1 2 参照) とを貼り合わせることで、同時に複数の液体吐出ヘッドチップ 3 1 が形成される。

【 0 0 5 7 】

次に、図 1 3 に、チップユニットの製造工程の模式的斜視図を示す。

【 0 0 5 8 】

まず、ヒータ 3 5 a と閉口流路 7 0 以外に設けられた可動部材 3 5 b と流路壁 3 5 c と液室壁 3 5 d とが複数チップ分形成されたヒータボード素板 5 0 と、液体受給口 3 6 a と変位規制部 3 6 b とが複数チップ分形成された天板素板 5 1 とを図 1 3 (a) に示すように接合させ、これをダイスなどを用いて切断して各チップに分離する。このようにすることで、多数のチップを効率的に製造できる。

【 0 0 5 9 】

次に、図 1 3 (b) ~ 図 1 3 (c) に示すように、フレキシブルケーブル 3 3 をヒータボード 3 5 のパンプ 3 5 e (図 3 (b) 参照) 上に配置し、パンプ 3 5 e を溶融させてフレキシブルケーブル 3 3 とヒータボード 3 5 とを接合する。そして、図 1 3 (c) ~ 図 1 3 (d) に示すように、ヒータボード 3 5 とフレキシブルケーブル 3 3 とをベースプレート 3 4 上に接合する。

【 0 0 6 0 】

次に、オリフィスプレート 3 2 は、図 1 3 (e) に示すように、テープ状の O P シート (オリフィスプレート用シート) 5 2 から製造する。すなわち、テープ上の O P シート 5 2 を、不図示のレーザ加工装置と、不図示の切断装置とに順に通すように搬送し、レーザ加工装置で吐出口 3 2 a を、閉口流路 7 0 以外の液流路 7 1 に対応する部分に開口するとともに凸部 3 2 b を形成し、切断装置で所定の形状に切断してオリフィスプレート 3 2 を製造する。このようにすることで、多数のオリフィスプレート 3 2 を効率的に製造することができる。この際、レーザ加工は、1 0 0 %、3 0 %、0 % の透過率を有する部分が所定のパターンで形成されているマスクを用いて行う。これによって、マスクの、透過率 1 0 0 % の部分を通ったレーザ光により O P シート 5 2 を貫通する吐出口が形成される。そして、透過率 3 0 % の部分を通ったレーザ光により O P シート 5 2 の厚みがある程度薄く切削され、透過率 0 % の部分に対応する切削されない部分との間で相対的な凸部 3 2 b が形成される。

【 0 0 6 1 】

そして、図 1 3 (f) に示すように、形成された吐出口 3 2 a の数が、液流路 7 1 の総数よりも閉口流路 7 0 の分だけ少ないオリフィスプレート 3 2 をヒータボード 3 5 と天板 3 6 とによって形成される液流路の開口面に接合することにより、チップユニット 3 0 の製造が完了する。この際、オリフィスプレート 3 2 に凸部 3 2 b が形成されているため、凸部 3 2 b を液流路内に挿入することで、液流路に対して吐出口 3 2 a を容易に精度よく位置決めできる。また、接合に用いられる接着剤が液流路内に入り込むことを防止でき、液流路内に入り込んだ接着剤によって吐出精度に悪影響が及ぶといったことを防止できる。

【 0 0 6 2 】

以上のようにして形成された液体吐出ヘッドチップ 3 1 は、ユーザが使用するまでの間、液体吐出ヘッドチップ 3 1 の内部が、ゴミの混入、あるいは酸化といった外気に曝されることによる劣化から保護するため、内部に保存液が充填される。

【 0 0 6 3 】

図 1 4 に、液体吐出ヘッドチップ内への保存液の充填状況を説明する図を示す。なお、図 1 4 では、保存液である液体にハッチングを施して示している。

【 0 0 6 4 】

吐出口 3 2 a から、不図示の吸引手段により吸引することで、保存液である液体 8 1 は、まず、図 1 4 (a) に示すように、液体受給口 3 6 a から流れ込む。そして、液体 8 1 は、図 1 4 (b) に示すように液室 7 2 を充たし、最終的には図 1 4 (c) に示すように、液流路 7 1 内を充たす。しかしながら、この液体 8 1 は、閉口流路 7 0 内には回り込まず、閉口流路 7 0 と液室壁 3 5 d とにより形成される隅部に、液体振動を吸収するバッファとしての機能を有する気泡部 8 0 が形成される。

【 0 0 6 5 】

なお、ある程度閉口流路 7 0 内に液体 8 1 を充填させておき、後にヒータ 3 5 a を加熱することで、気泡部 8 0 の量を調整するといった製造工程をとってもよい。

【 0 0 6 6 】

また、液体 8 1 は、ここでは保存液として説明したが、ユーザが本実施形態の液体吐出ヘッドをインクジェット記録装置のインクジェット記録ヘッドとして使用する場合には、保存液はインクに交換して用いられる。また、保存液をインクに交換した場合においても、気泡部 8 0 が閉口流路 7 0 と液室壁 3 5 d とにより形成される隅部に形成されることは言うまでもない。

【 0 0 6 7 】

なお、上述した製造工程において用いられた材料名、あるいは温度、透過率等は、一例を示したものであり、上述した材料、あるいは数値に限定されるものではない。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように本実施形態の液体吐出ヘッドによれば、大気に連通していない閉口流路 7 0 と液室壁 3 5 d とにより形成される隅部に、液体振動を吸収するバッファとしての機能を有する気泡部 8 0 が形成されているので、吐出口 3 2 a でのメニスカス振動の発生を抑制することができる。このため、例えば、吐出口 3 2 a でメニスカスが飛び出した状態で、次の吐出信号が入ると小さな液滴が飛び散るといった、吐出特性への悪影響を防ぐことができる。

(第 2 の実施形態)

図 1 5 に本実施形態の液体吐出ヘッドチップの閉口流路の後方に形成された気泡部を示す。本実施形態の液体吐出ヘッドチップ 1 3 1 の閉口流路 1 7 0 は、オリフィスプレート 1 3 2 に形成された吐出口 1 3 2 a に連通し液体の吐出に寄与する液流路 1 7 1 に隣接した液流路 1 7 1 a と、さらに液流路 1 7 1 a に隣接した液流路 1 7 1 b とに、可動部材 1 3 5 b が設けられている。閉口流路 1 7 0 の液流路 1 7 1 a および液流路 1 7 1 b 以外の液流路 1 7 1 c には、可動部材 1 3 5 b は設けられていない。すなわち、液体の吐出に寄与しない液流路 1 7 1 a および液流路 1 7 1 b に可動部材 1 3 5 b が設けられている。

【 0 0 6 9 】

本実施形態の液体吐出ヘッドチップ 1 3 1 は、上述した構成以外は、第 1 の実施形態で示した液体吐出ヘッドチップ 3 1 と基本的に同様の構成であるため、詳細の説明は省略する。

【 0 0 7 0 】

液体が存在した状態の閉口流路 1 7 0 において、ヒータ 1 3 5 b を加熱して気泡部 1 8 0 を発生させ、さらに成長させようとした場合、図 1 5 に示すように、液流路 1 7 1 a および液流路 1 7 1 b の気泡部 1 8 0 は、可動部材 1 3 5 b のない液流路 1 7 1 c から液室 1 7 2 へと大きく成長した気泡と比較して気泡の成長の少ない未成長部 1 8 0 a が形成される。

【 0 0 7 1 】

この未成長部 1 8 0 a が形成される一因として、流路内の流体の流れに対して抵抗としても作用する可動部材 1 3 5 b が存在することで、液流路 1 7 1 a およ

び液流路 1 7 1 b における、オリフィスプレート 1 3 2 側から液室 1 7 2 の方向に向かう、気泡の発生に伴って発生する圧力波であるバック波が抑制されることが挙げられる。そして、吐出口 1 3 2 a に連通する、液体の吐出に寄与する液流路 1 7 1 のうちの端部の流路となる端部側流路 1 7 1 d に隣接した液流路 1 7 1 a と、さらに液流路 1 7 1 a に隣接した液流路 1 7 1 b とに可動部材 1 3 5 b が設けられて、端部側流路 1 7 1 d 近傍のバック波が抑制されることで液流路後方への泡の移動が抑制され、端部側流路 1 7 1 d への泡の混入による吐出不良の発生を防止することができる。

【 0 0 7 2 】

なお、上述した液体ヘッドチップ 1 3 1 に形成された閉口流路 1 7 0 には、端部側流路 1 7 1 d に隣接する液流路 1 7 1 a および液流路 1 7 1 b に可動部材 1 3 5 b が設けられた例を一例として説明したが、これに限定されるものではなく、必要に応じて、液流路 1 7 1 a のみに、あるいは閉口流路 1 7 0 の全ての液流路等、閉口流路 1 7 0 を構成する液流路のいずれに可動部材 1 3 5 b が設けられるものであってもよい。

【 0 0 7 3 】

以上説明したように本実施形態の液体吐出ヘッドによれば、大気に連通していない閉口流路 1 7 0 と液室壁 1 3 5 d とにより形成される隅部に、液体振動を吸収するバッファとしての機能を有する気泡部 1 8 0 が形成されているので、吐出口 1 3 2 a でのメニスカス振動の発生を抑制することができる。このため、第 1 の実施形態と同様に、吐出口 1 3 2 a でメニスカスが飛び出した状態で、次の吐出信号が入ると小さな液滴が飛び散るといった、吐出特性への悪影響を防ぐことができる。

【 0 0 7 4 】

さらに、本実施形態の液体吐出ヘッドによれば、閉口流路 1 7 0 の液流路 1 7 1 a および液流路 1 7 1 b に可動部材 1 3 5 b が設けられているので、液体が存在した状態の閉口流路 1 7 0 において、ヒータ 1 3 5 b を加熱して気泡部 1 8 0 を発生させ、さらに成長させようとした場合に生じる、液室 1 7 2 の方向に向かうバック波が抑制されるため、液流路後方への泡の移動が抑制され、端部側流路

1 7 1 d への泡の混入による吐出不良の発生を防止することができる。このため、液体の吐出に寄与する全ての液流路 1 7 1 からの液体の吐出特性を均等化することができる。

(第 3 の実施形態)

本実施形態の液体吐出ヘッドチップの閉口流路の模式的な側断面図を図 1 6 に示す。

【 0 0 7 5 】

本実施形態の液体吐出ヘッドチップ 2 3 1 は、閉口流路 2 7 0 の天板 2 3 6 に補強部 2 3 6 a が形成されている。これにより、第 1 の実施形態で示したような凸部 3 2 b をもたない平板形状のオリフィスプレート 2 3 2 に対する天板 2 3 6 の接着面積が、接着面 2 3 0 に、液体吐出ヘッドチップ 2 3 1 の接着面 2 3 0 との同一平面を 1 つの面とする補強接着面 2 3 0 a を加えた分だけ増加している。この補強により、閉口流路 2 7 0 におけるオリフィスプレート 2 3 2 と天板 2 3 6 との接着がより確実なものとすることができる。

【 0 0 7 6 】

図 1 6 に示した補強部 2 3 6 a は、ヒータボード 2 3 5 との間に隙間が形成された形状のものであるが、これに限定されるものではなく、ヒータボード 2 3 5 に密着した形状であってもよい。この場合、補強接着面 2 3 0 a がさらに増加することとなる。また、図 1 6 に示したオリフィスプレート 2 3 2 は、大気に連通していない閉口流路 2 7 0 とするため、閉口流路 2 7 0 に対応した部分に吐出口が形成されていないものを示しているが、補強部 2 3 6 a がヒータボード 2 3 5 に密着し、かつ、補強部 2 3 6 a の幅も閉口流路 2 7 0 の流路幅であるような形状の場合には、補強部 2 3 6 a が閉口流路 2 7 0 内と大気との連通を阻止する。このように、オリフィスプレート 2 3 2 ではなく、補強部 2 3 6 a によって閉口流路 2 7 0 内と大気との連通を阻止することで、オリフィスプレート 2 3 2 の形状の自由度が高くなり、例えば、閉口流路 2 7 0 に対応した部分にも吐出口が形成されたオリフィスプレート 2 3 2、あるいは、吐出に寄与する液流路にのみをカバーし、閉口流路 2 7 0 にはカバーしない、液流路の配列方向の長さが短いオリフィスプレート 2 3 2 等も用いることもできる。

【 0 0 7 7 】

また、天板 2 3 6 の補強部 2 3 6 a の形成は、吐出に寄与するノズルに対応して天板 2 3 6 に形成される不図示の変位規制部材と同時に形成可能であるため、製造工程が増加することはない。

【 0 0 7 8 】

なお、上述した以外の構成および製造方法は、基本的に第 1 の実施形態と同様であるため、詳細の説明は省略する。

【 0 0 7 9 】

また、本実施形態の閉口流路 2 7 0 にも第 2 の実施形態で説明したような可動部材が設けられた構造であってもよい。

【 0 0 8 0 】

以上説明したように本実施形態の液体吐出ヘッドによれば、第 1 および第 2 の実施形態で示した液体吐出ヘッドと同様に、大気に連通していない閉口流路 2 7 0 と液室壁とにより形成される隅部に、液体振動を吸収するバッファとしての機能を有する気泡部が形成されているので、吐出口でのメニスカス振動の発生を抑制することができる。このため、吐出口でメニスカスが飛び出した状態で、次の吐出信号が入ると小さな液滴が飛び散るといった、吐出特性への悪影響を防ぐことができる。

【 0 0 8 1 】

また、本実施形態の液体吐出ヘッドによれば、オリフィスプレート 2 3 2 を平板形状とすることができるため、オリフィスプレート 2 3 2 の製造工程を簡略化することもできる。

【 0 0 8 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の液体吐出ヘッドは、吐出口に連通する開口液流路の少なくとも一端側に、吐出口に対応する箇所が閉じられた少なくとも 1 つの閉口液流路が設けられている。吐出口に対応する箇所が閉じられていることで外気と連通していないため、閉口液流路内には液体が流入しにくく、よって、閉口液流路内から閉口液流路の後方に、液体を吐出する際の液体振動を吸収するバッ

ファとして機能する気泡が形成されることとなる。このため、吐出口でのメニスカスの振動が抑制され、吐出特性への悪影響を防ぐことができる。

【 0 0 8 3 】

また、本発明の液体吐出ヘッドの製造方法によれば、上述した構成を有する液体吐出ヘッドを簡易に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態の液体吐出ヘッドユニットの分解斜視図、および組み立てた状態の斜視図である。

【図 2】

図 1 の液体吐出ヘッドユニットの部分断面正面図である。

【図 3】

図 1 の液体吐出ヘッドユニットの、液体吐出ヘッドチップ部分の模式的断面図である。

【図 4】

図 1 の液体吐出ヘッドユニットの、液体吐出ヘッドチップ部分の一部破断図である。

【図 5】

図 1 のオリフィスプレートの上面図である。

【図 6】

図 5 の a 部の透視拡大図である。

【図 7】

液体吐出ヘッドチップの模式的な正面図および模式的な上面断面図である。

【図 8】

図 7 の b 部の拡大図である。

【図 9】

閉口流路の後方に発生した気泡部を示す図である。

【図 1 0】

吸引状態の、本発明の第 1 の実施形態のヘッドカートリッジの側断面図である

【図 1 1】

閉口流路のヒータの加熱により発生し、成長した気泡部を示す図である。

【図 1 2】

図 1 の液体吐出ヘッドユニットの、液体吐出ヘッドチップの製造方法を説明する図である。

【図 1 3】

図 1 の液体吐出ヘッドユニットの、チップユニットの製造方法を説明する、各工程の模式的斜視図である。

【図 1 4】

本発明の第 1 の実施形態における、液体吐出ヘッドチップ内への液体の充填状況を説明する図である。

【図 1 5】

本発明の第 2 の実施形態における液体吐出ヘッドユニットの閉口流路の後方に形成された気泡部の示す図である。

【図 1 6】

本発明の第 3 の実施形態における、液体吐出ヘッドチップの閉口流路の模式的な側断面図である。

【図 1 7】

従来からのインクジェットヘッドで所定の吐出をしたときの吐出パルスに対するインク流路内の圧力振動波形を示した図である。

【図 1 8】

図 1 7 中の A 区間（吐出開始前）、B 区間（吐出動作中）、C 区間（吐出停止直後）のメニスカスの様子を示すノズル断面図である。

【符号の説明】

- 1、1 3 1 液体吐出ヘッドユニット
- 2 ヘッドカートリッジ
- 3、2 4 ビス
- 1 0 土台板

- 1 1 ビス穴
- 1 2 取付用穴
- 1 3 取付基準
- 1 3 x X方向取付基準
- 1 3 y Y方向取付基準
- 1 3 z Z方向取付基準
- 1 4 開口部
- 1 5 ホットメルトシート
- 2 1 枠体取付用穴
- 2 0 枠体
- 2 2 液体供給口
- 2 3 液体供給路
- 3 0 チップユニット
- 3 1、2 3 1 液体吐出ヘッドチップ
- 3 2、1 3 2、2 3 2 オリフィスプレート
- 3 2 a、1 3 2 a 吐出口
- 3 2 b 凸部
- 3 3 フレキシブルケーブル
- 3 3 a コンタクトパッド
- 3 4 ベースプレート
- 3 5、2 3 5 ヒータボード
- 3 5 a、1 3 5 a ヒータ
- 3 5 b、1 3 5 b 可動部材
- 3 5 c 流路壁
- 3 5 d 液室壁
- 3 5 e バンプ
- 3 6、2 3 6 天板
- 3 6 a 液体受給口
- 3 6 b 変位規制部

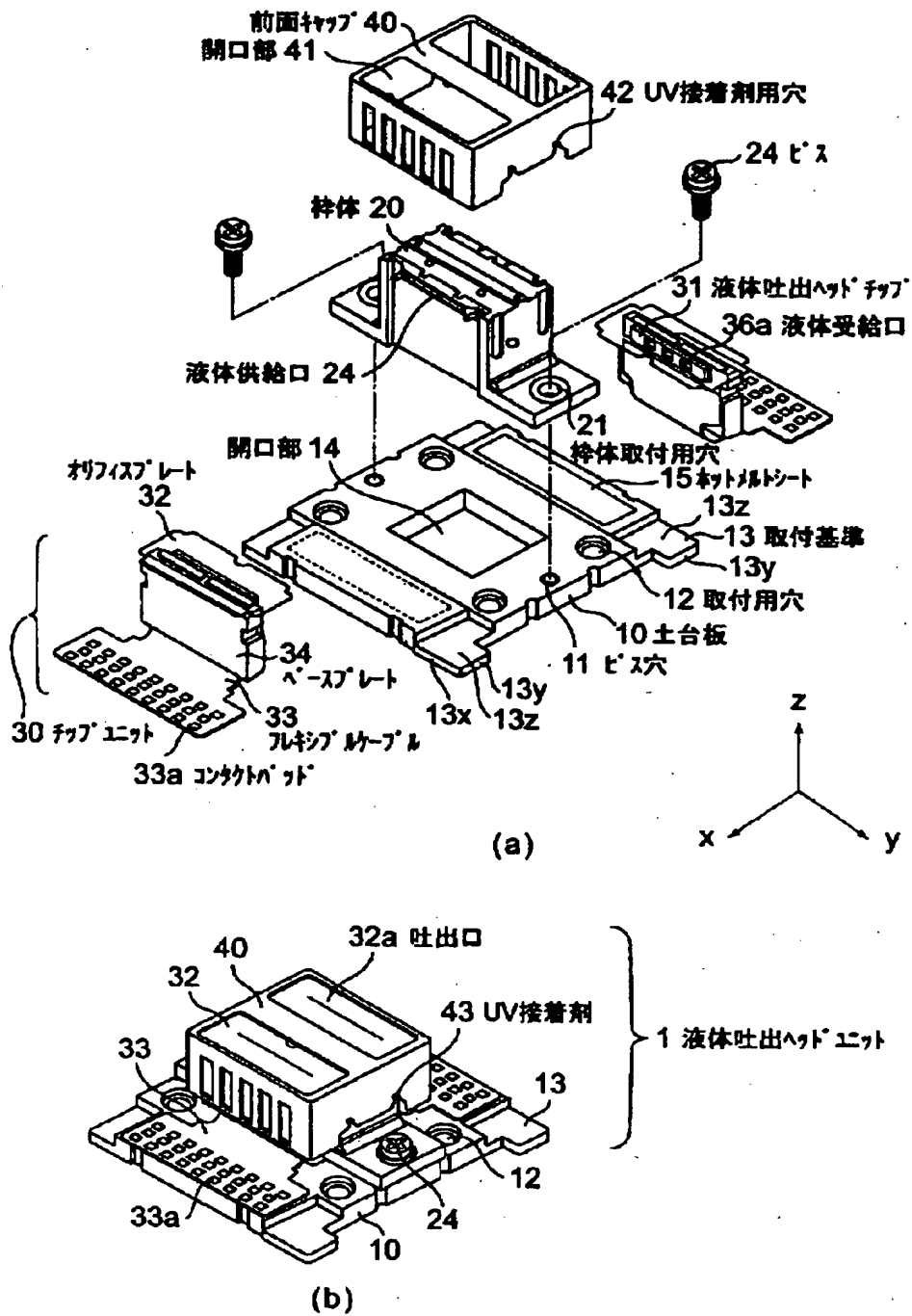
- 4 0 前面キャップ
- 4 1 開口部
- 4 2 U V 接着剤用穴
- 4 3 U V 接着剤
- 4 4 封止剤
- 5 0 ヒータボード素板
- 5 1 天板素板
- 5 2 O P シート
- 6 0 液体容器ホルダ
- 6 1 ジョイント部
- 6 2 液体供給部
- 6 3 液体導入路
- 6 4 シールゴム
- 6 5 ジョイントシール部材
- 7 0、1 7 0、2 7 0 閉口流路
- 7 1、1 7 1、1 7 1 a、1 7 1 b、1 7 1 c 液流路
- 1 7 1 d 端部液流路
- 7 2、1 7 2 液室
- 8 0、1 8 0 気泡部
- 8 1 吸引キャップ
- 1 0 1 天板側アライメントマーク
- 1 0 5 ヒータボード側アライメントマーク
- 1 0 7 赤外線
- 1 1 0 I R 光学顕微鏡
- 1 1 9 赤外線ランプ
- 1 2 0 下地部材
- 1 8 0 a 未成長部
- 8 1、1 8 1 液体
- 2 3 0 接着面

2 3 0 a 接着補強面

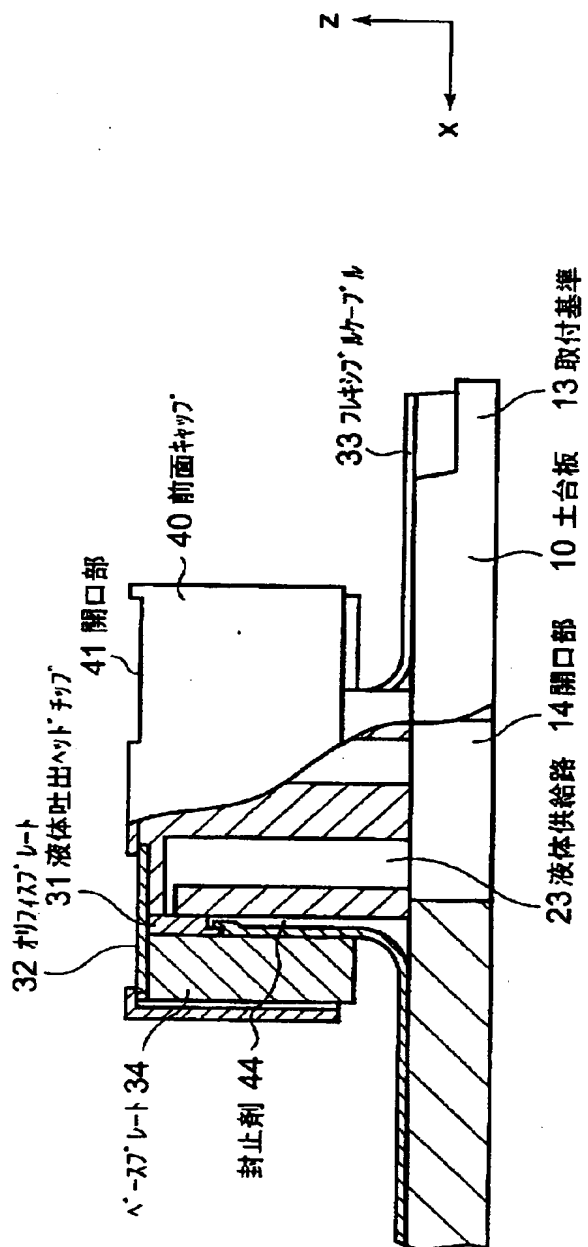
2 3 6 a 補強部

【書類名】 図面

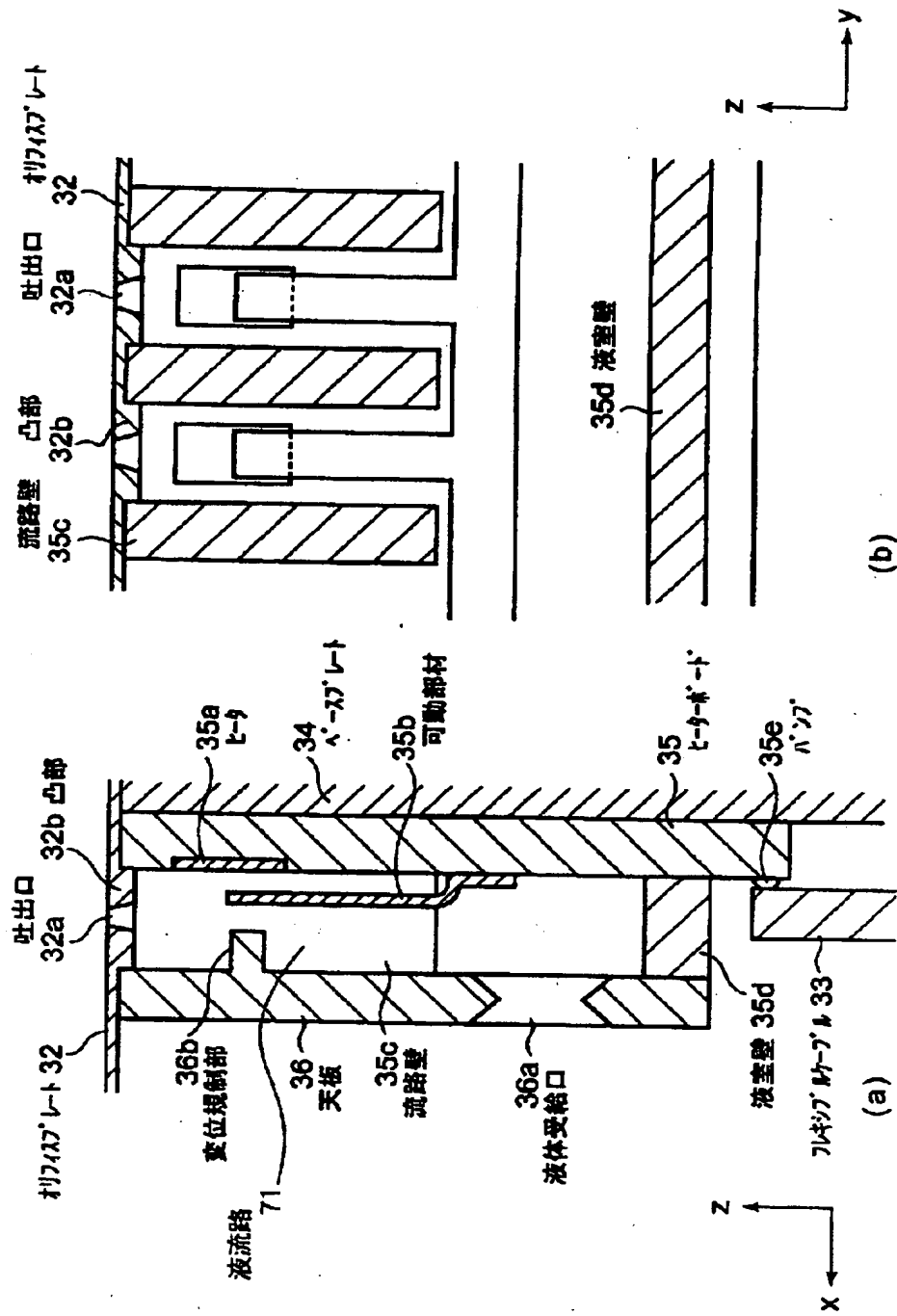
【図 1】



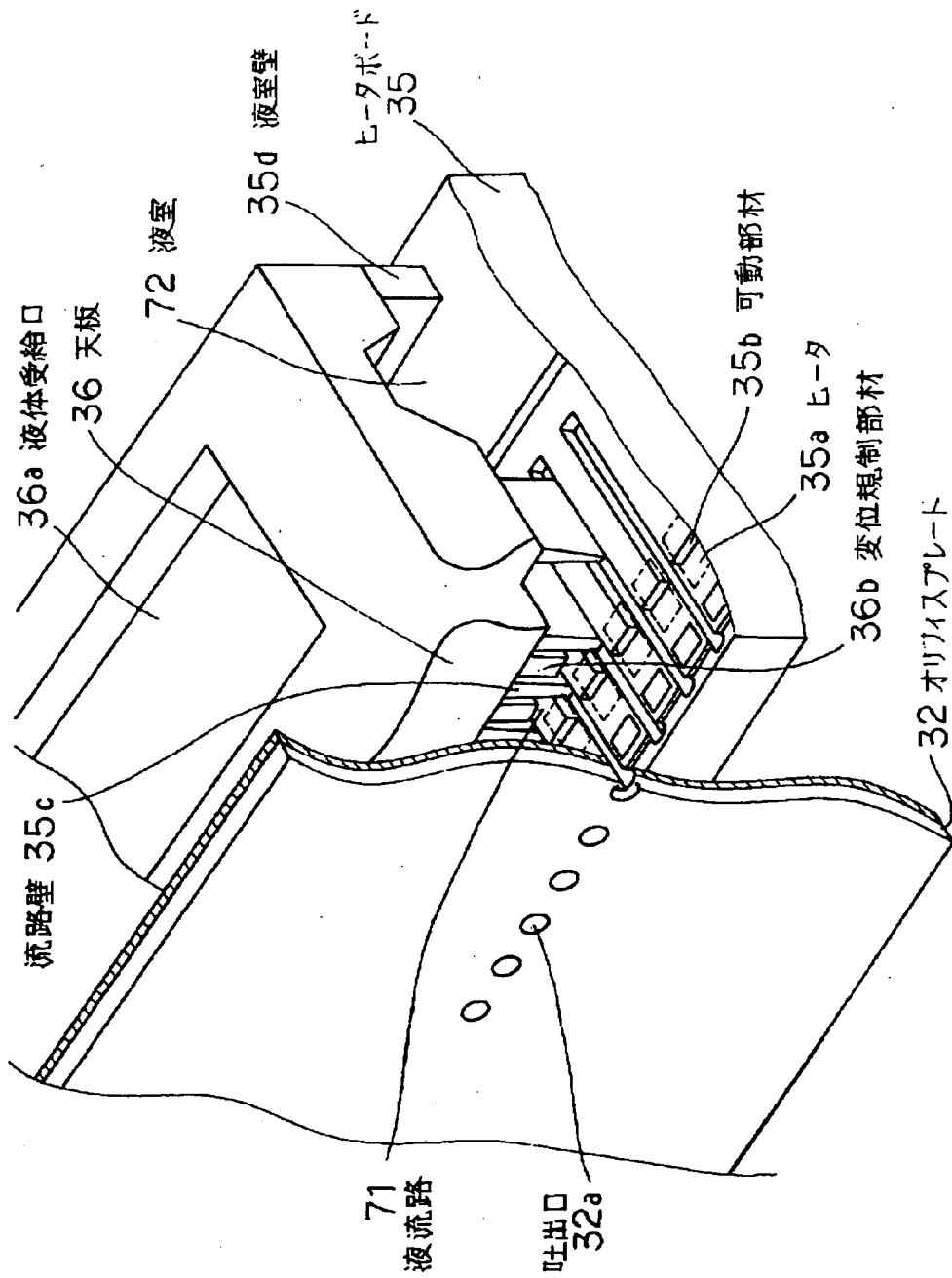
【図 2】



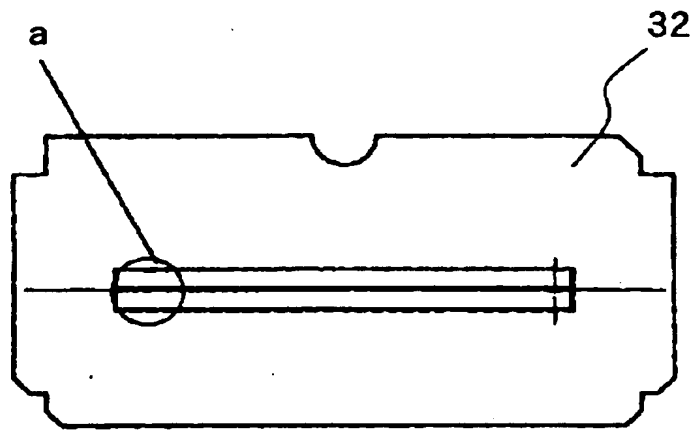
【図 3】



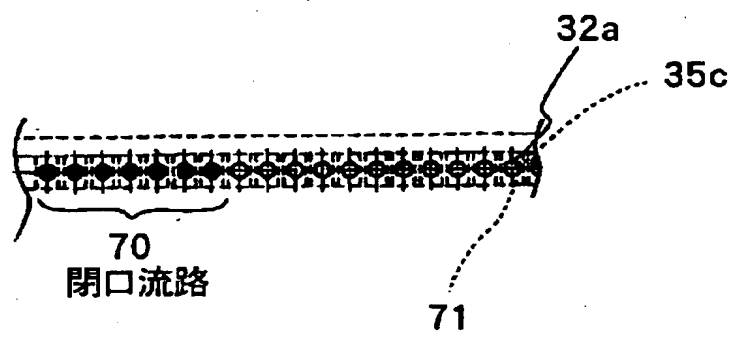
【図4】



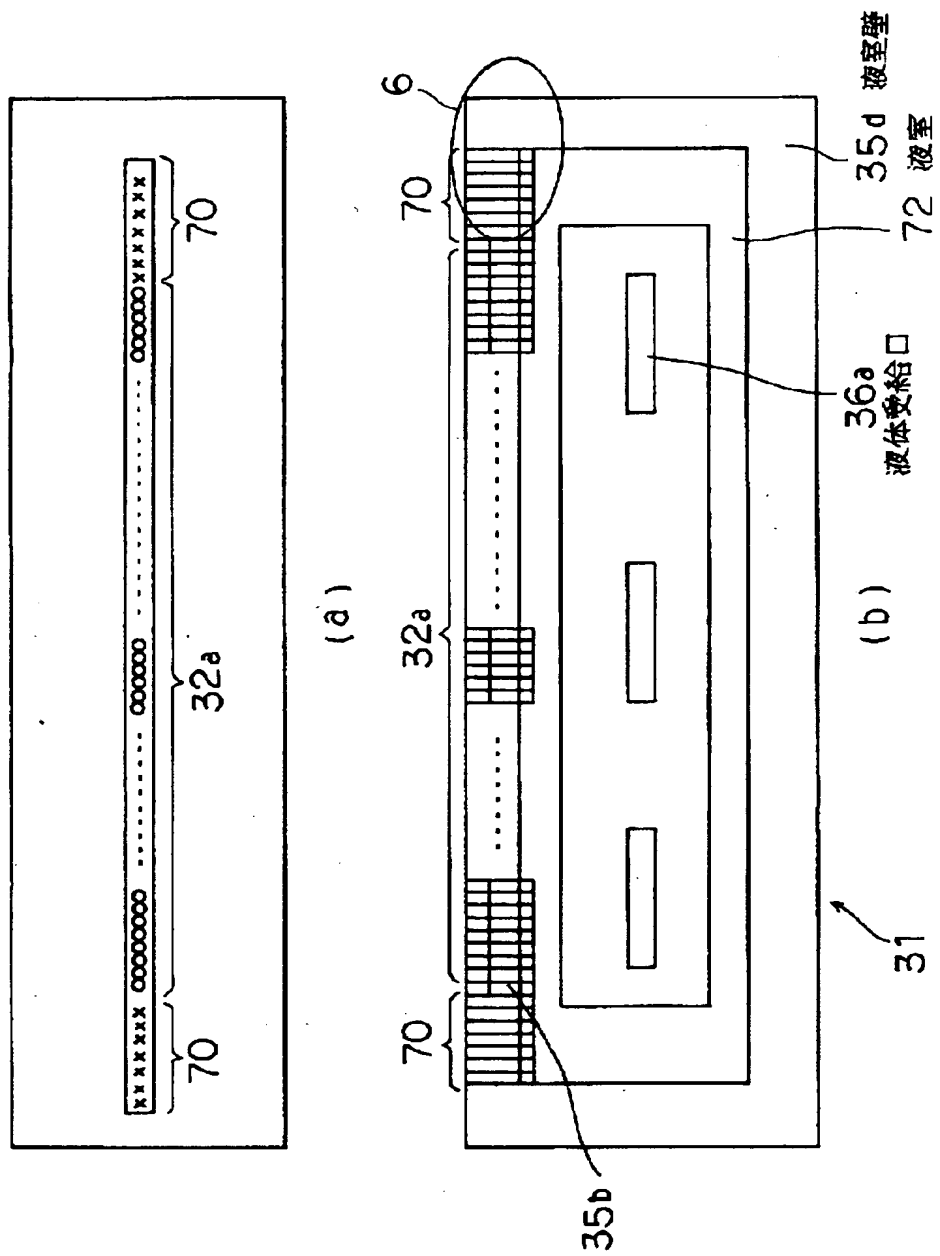
【図 5】



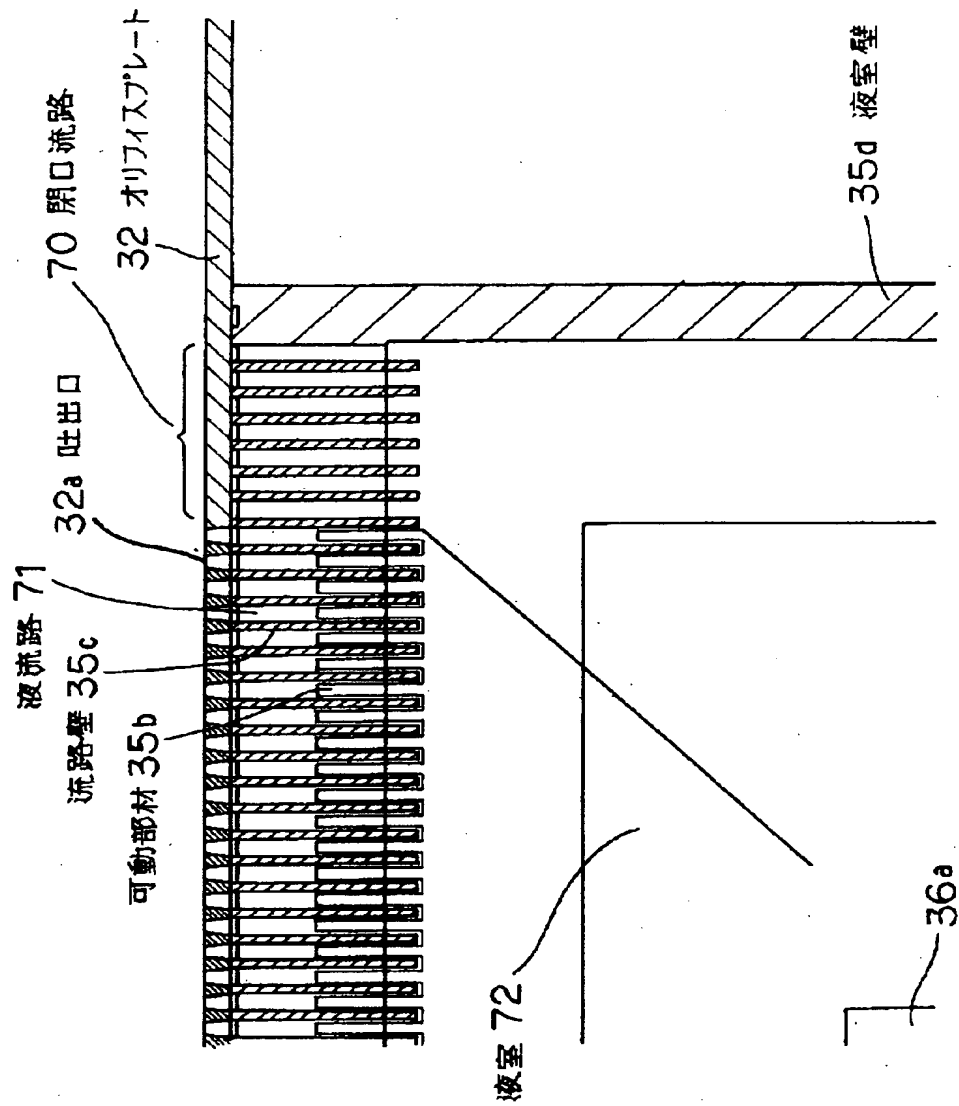
【図 6】



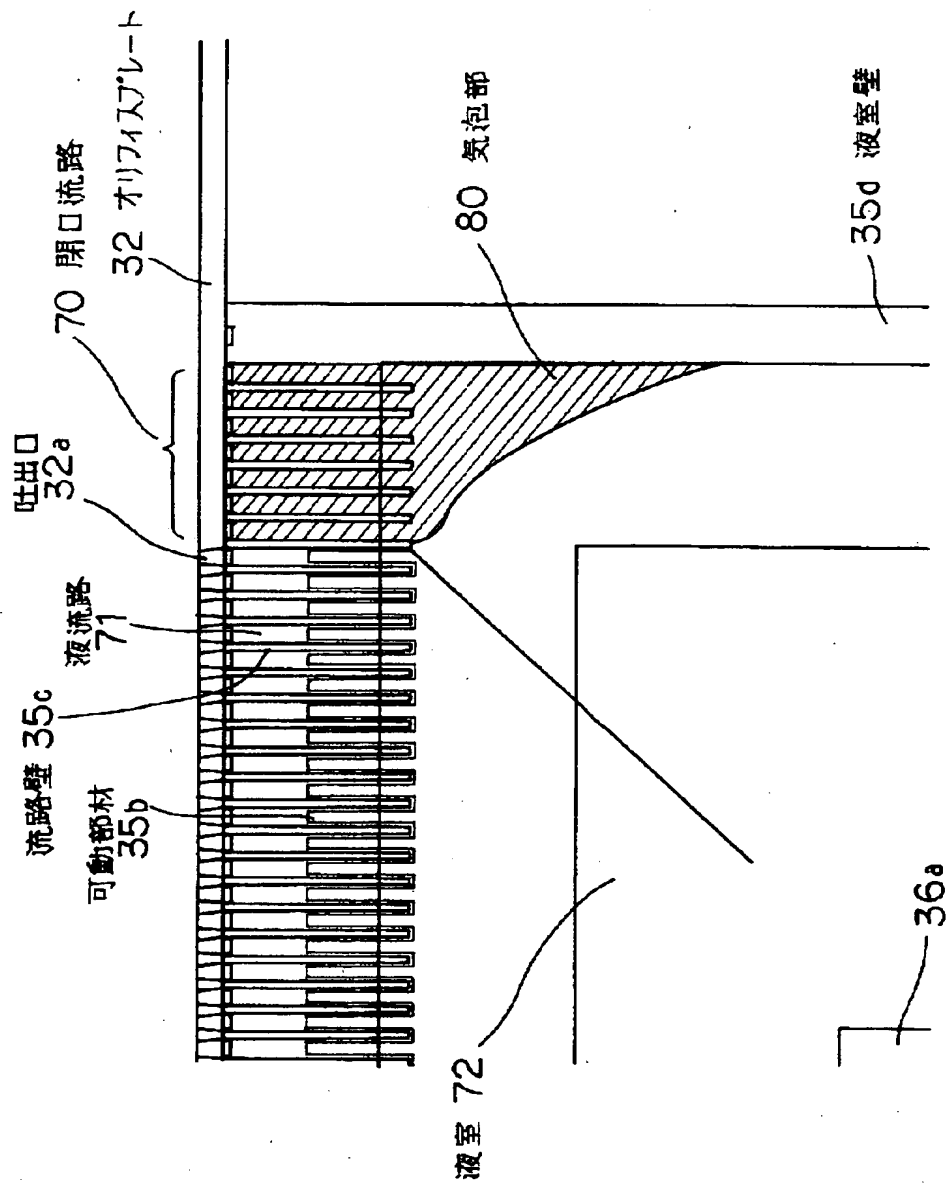
【図 7】



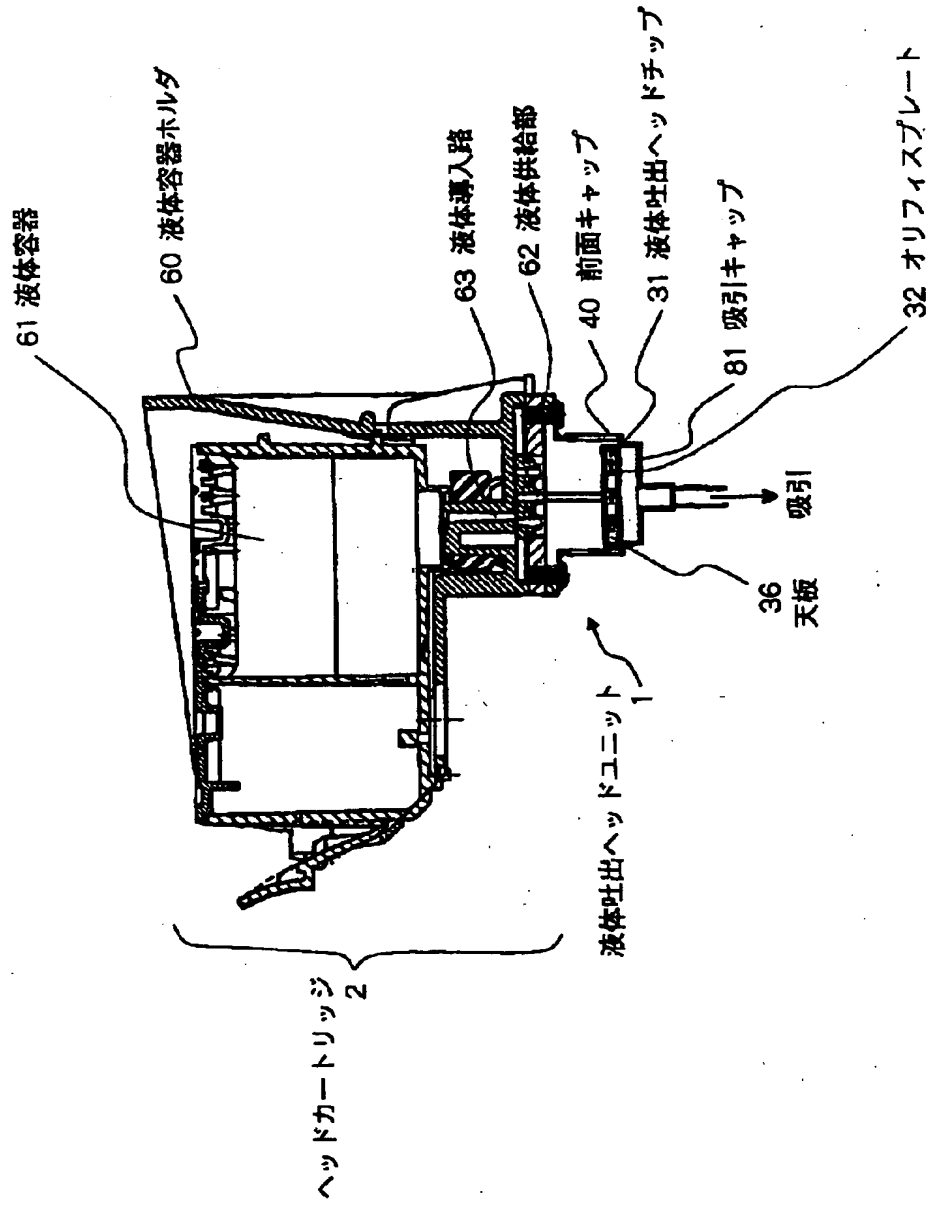
【図 8】



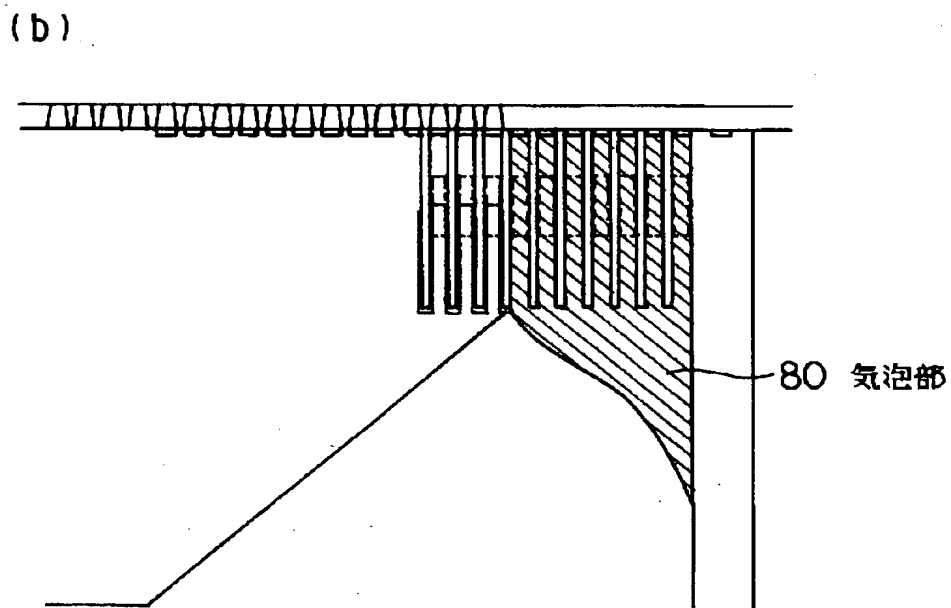
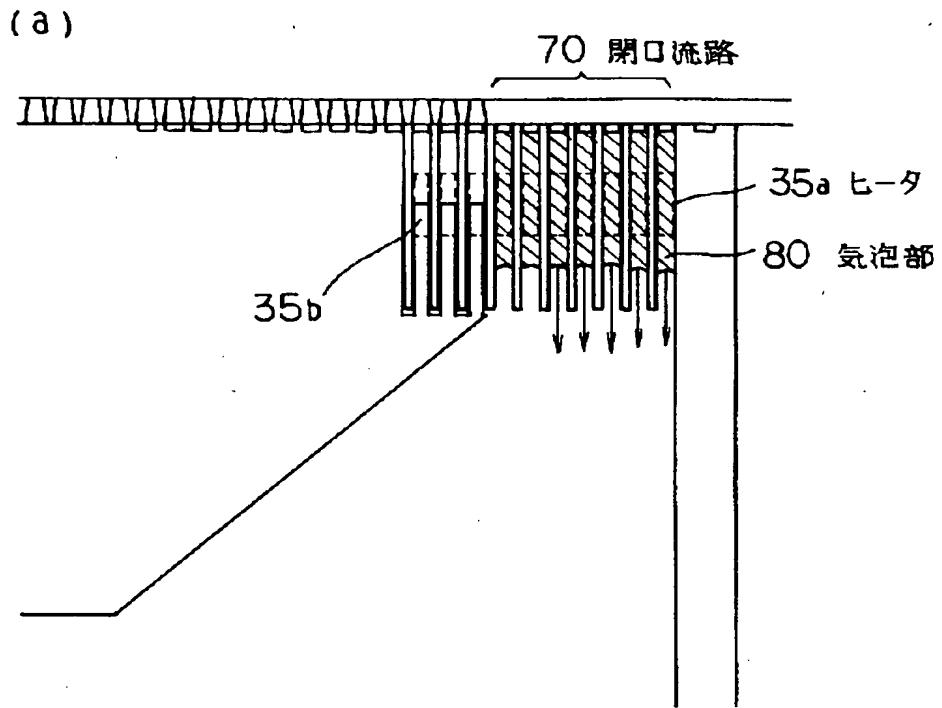
【図9】



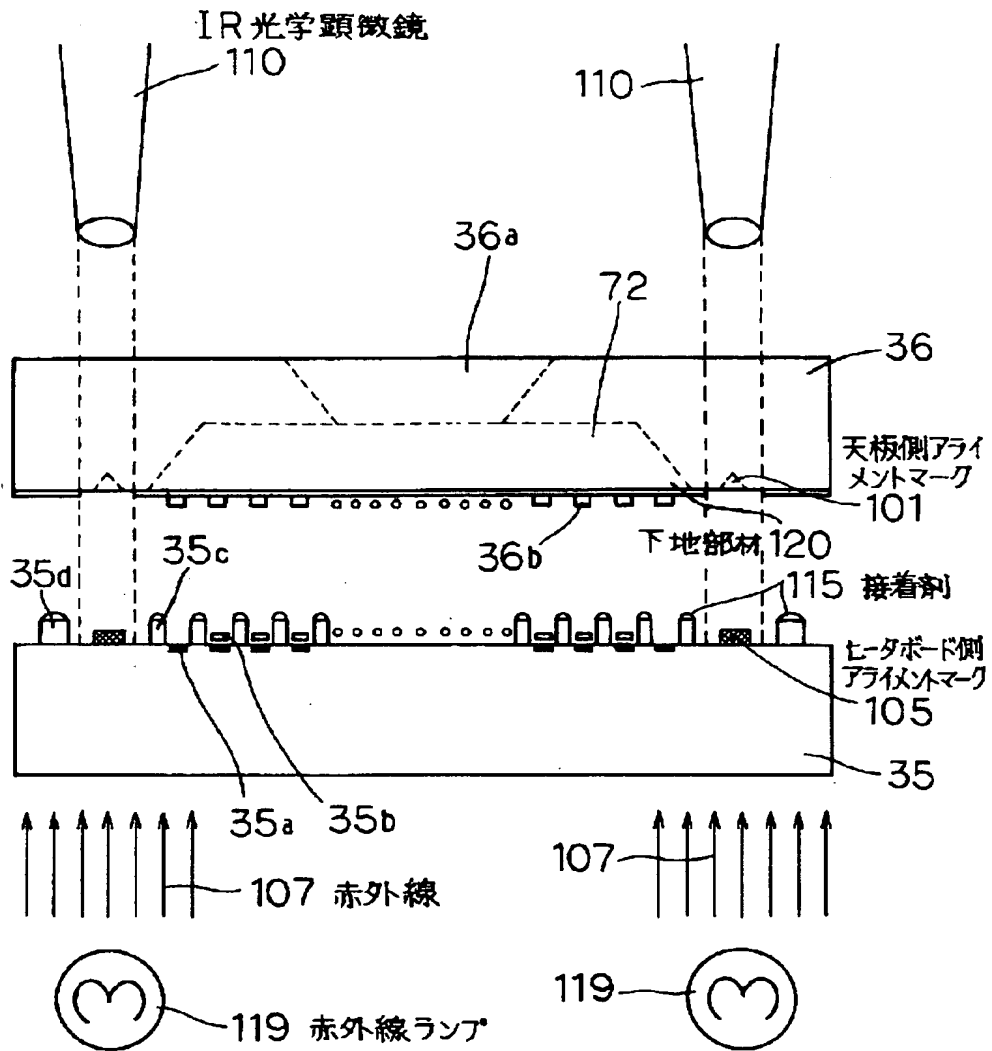
【図10】



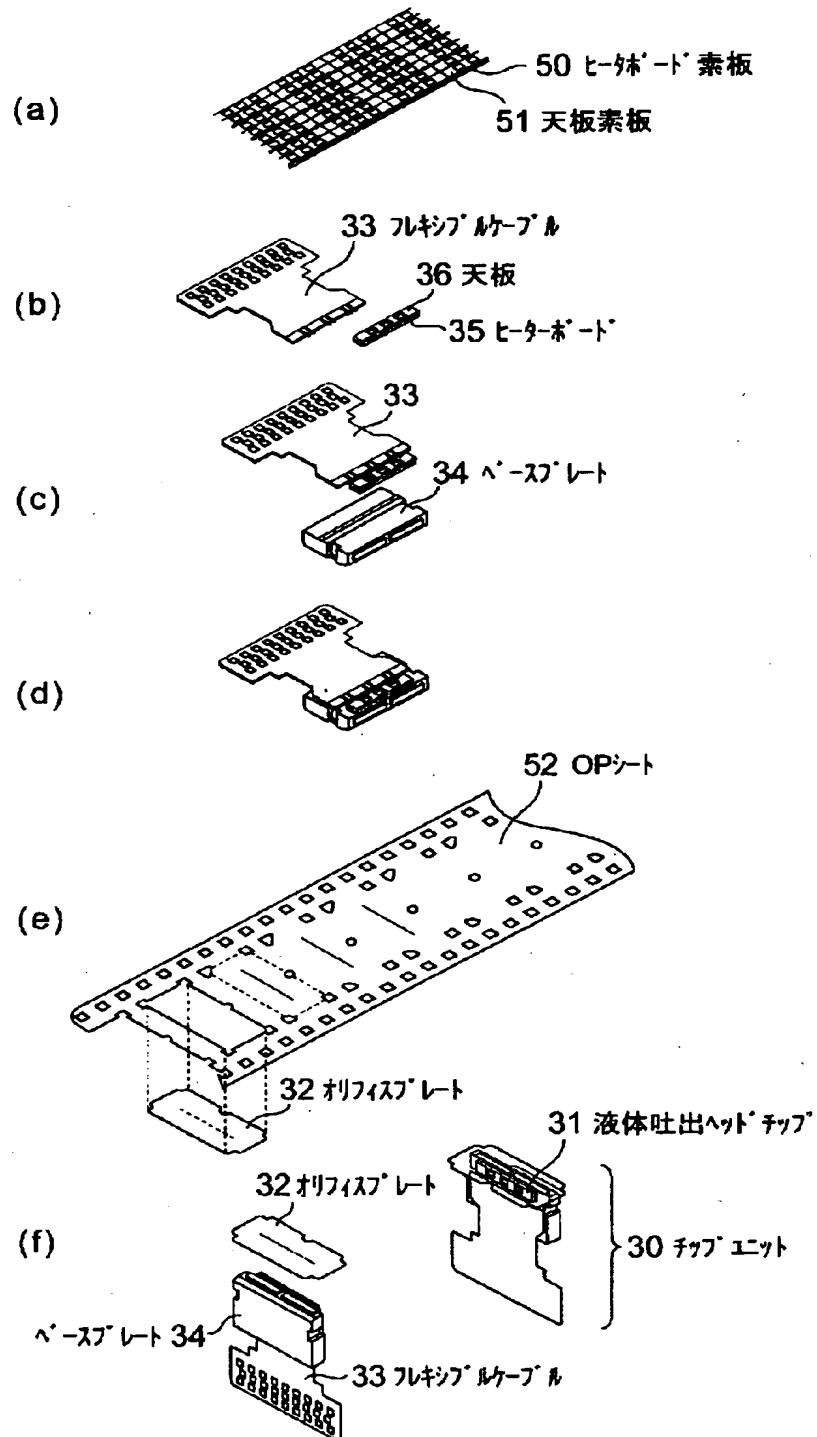
【図 11】



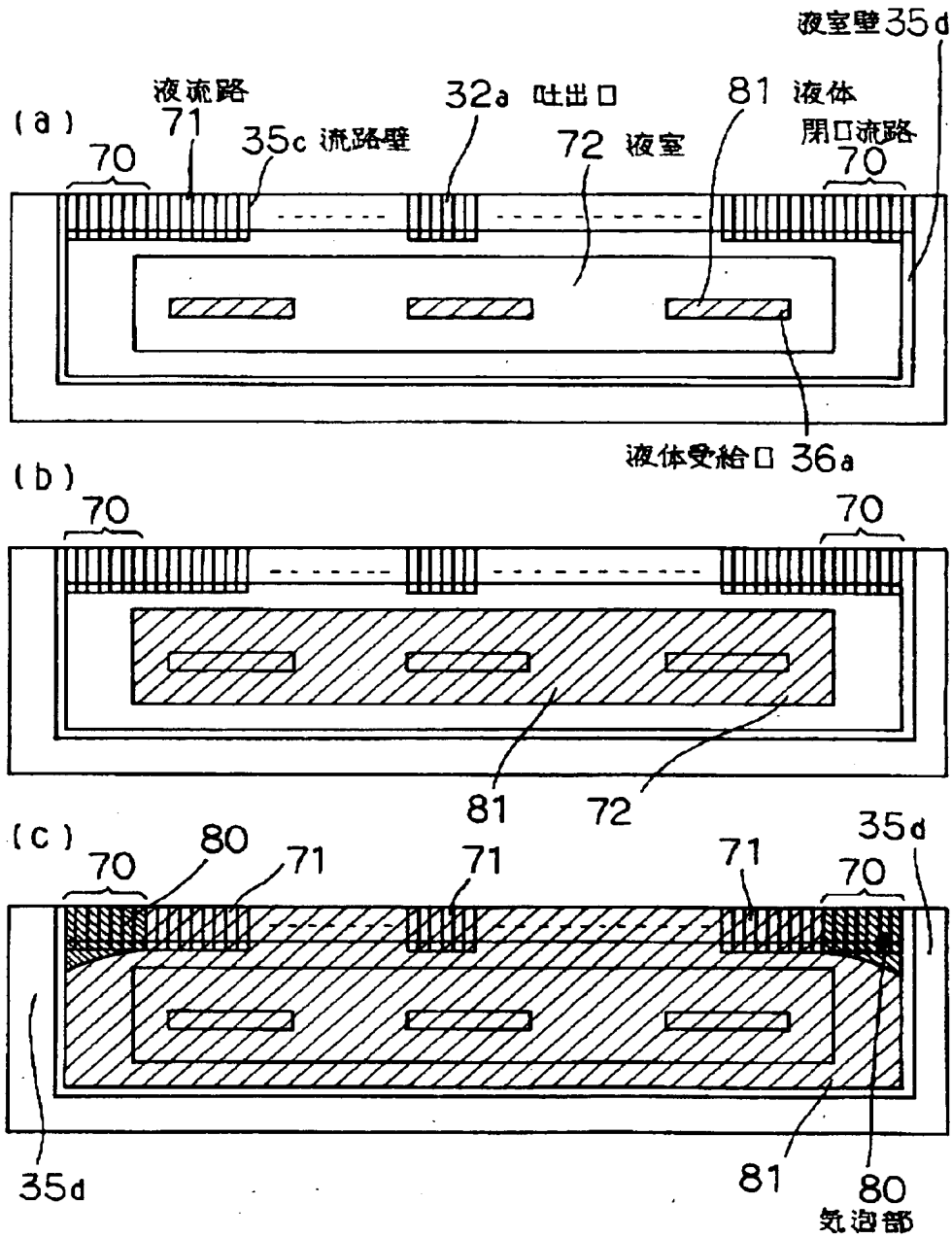
【図12】



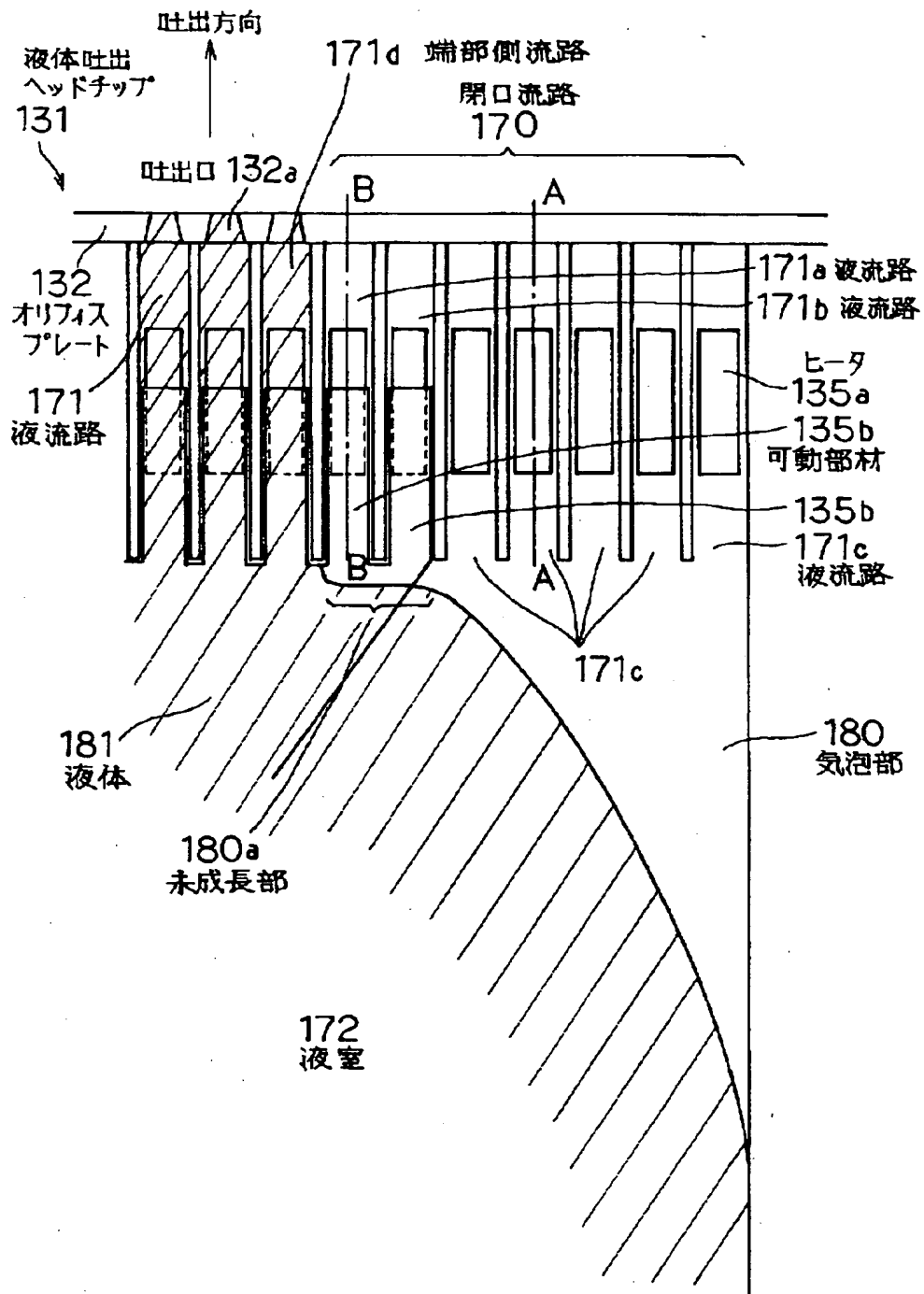
【図13】



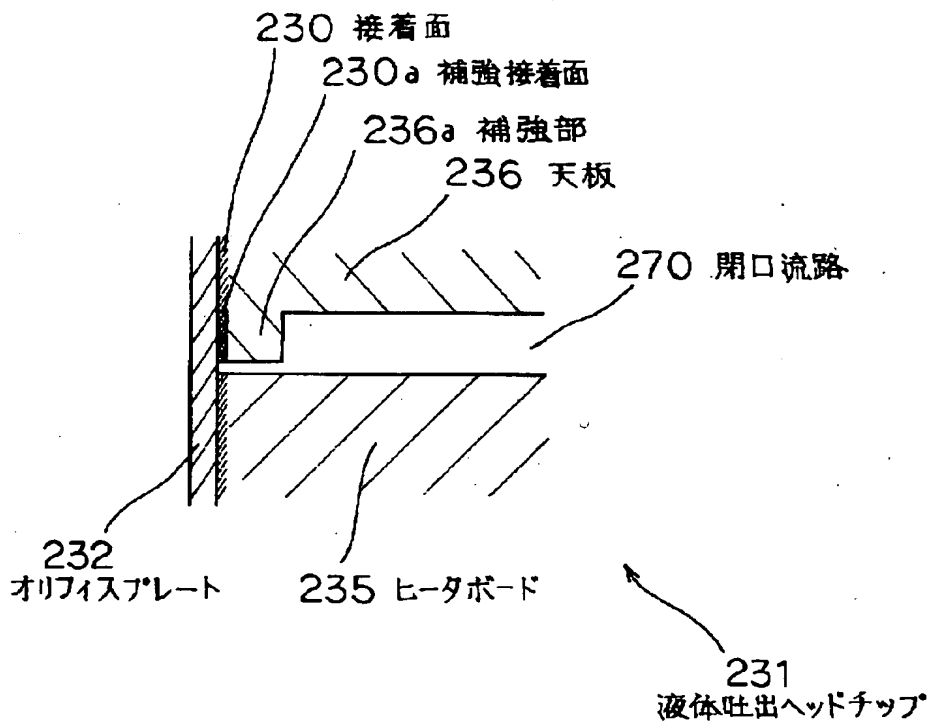
【図14】



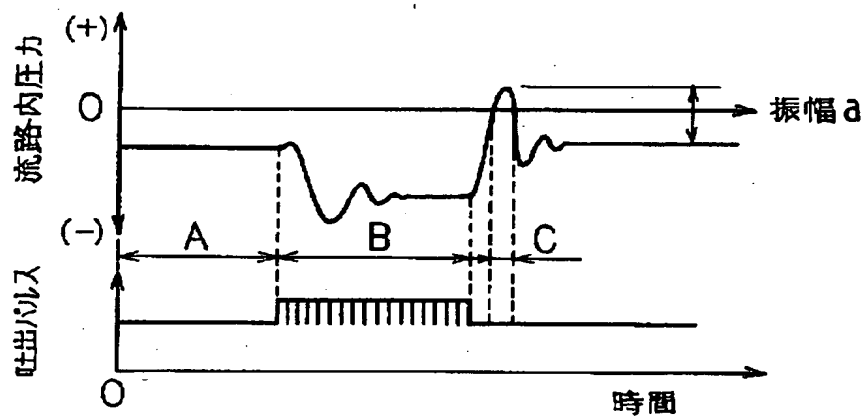
【図 15】



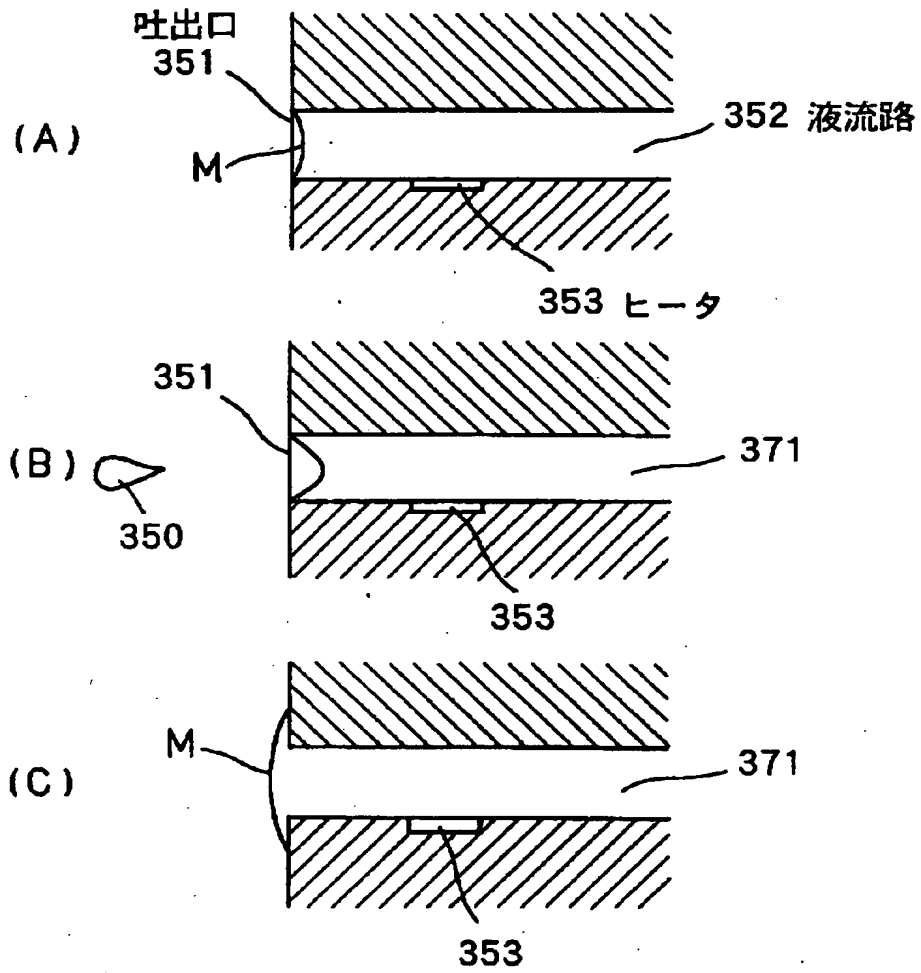
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 液体の吐出に伴う液体振動による液体吐出特性の低下を抑制する。

【解決手段】 各液流路 7 1 に連通する吐出口 3 2 a が開口されているオリフィスプレート 3 2 には、これら各液流路 7 1 の両端側それぞれ 7 本、計 1 4 本の閉口流路 7 0 に対応する吐出口 3 2 a は形成されていない。吐出口 3 2 a からの吸引により液室 7 2 内および液流路 7 1 内を液体で充たされる際、大気に連通していない閉口流路 7 0 および閉口流路 7 0 の後方には、液体が回り込まずハッチングで示している気泡部 8 0 が形成される。この気泡部 8 0 は、吐出口 3 2 a でのメニスカス振動の原因となる液体振動を吸収するバッファとして機能する。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日

1990年 8月30日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名

キヤノン株式会社